CardioServ

Gebrauchsanweisung

Version 4.1

227 446 31 GA(d) Revision D

marquette

A GE Medical Systems Company

Das Produkt **CardioServ** trägt die CE-Kennzeichnung

CE-0366

gemäß der Richtlinie des Rates über Medizinprodukte 93/42/EWG und erfüllt die grundlegenden Anforderungen des Anhangs I dieser Richtlinie.

Die Störfestigkeitsanforderungen der Norm EN 60601-1-2 „Elektromagnetische Verträglichkeit – Medizinische elektrische Geräte“ werden voll erfüllt.

Das Gerät ist funkentstört nach EN 55011 Klasse B.

Die CE-Kennzeichnung schließt nur die in der Lieferübersicht aufgeführten Zubehörteile ein.

Diese Gebrauchsanweisung beschreibt den **CardioServ** (einschließlich aller Optionen) mit der Softwareversion 4.1.

© Marquette Hellige GmbH 1999
Postfach 600265
D-79032 Freiburg

Telefon (07 61) 45 43-0

Versions-Historie

Dieses Handbuch unterliegt dem Marquette Hellige-Änderungsdienst. Mit jeder Aktualisierung ändert sich der Änderungsindex (Buchstaben) hinter der Bestellnummer. Die Erstausgabe hat keinen Änderungsindex.

Best.-Nr. / Index	Datum	Kommentar
227 446 31-A	14.05.97	Software-Version 4.1
227 446 31-B	20.08.97	Änderungsantrag 202 998
227 446 31-C	15.07.98	Änderungsantrag ECO 060437
227 446 31-D	06.08.99	Änderungsantrag ECO 062982

1. Verwendung und Funktion

2. Anzeige- und Bedienungselemente

3. Inbetriebnahme und Funktionskontrolle

4. Unsynchronisiertes Defibrillieren

5. Kardioversion (synchronisiertes Defibrillieren)

6. Darstellen und Überwachen des EKG

7. Die Speicher des CardioServ

8. Registrieren

9. Sauerstoffsättigung SpO_2

10. Schrittmachen

11. Konfigurieren der Geräteeinstellungen

12. Fehlermeldungen und Hinweise

13. Reinigung und Wartung

14. Technische Beschreibung

15. Lieferübersicht

Konformitätserklärung, Stichwortverzeichnis

Allgemeine Hinweise

* Diese Gebrauchsanweisung gilt als Bestandteil des Gerätes. Sie ist jederzeit in der Nähe des Gerätes bereitzuhalten. Das genaue Beachten der Gebrauchsanweisung ist Voraussetzung für den bestimmungsgemäßen Gebrauch und die richtige Handhabung des Gerätes sowie die davon abhängige Sicherheit von Patient und Bedienendem.

* Das Zeichen ⚠ bedeutet: **Gebrauchsanweisung beachten.** Es dient als Hinweis auf besonders zu beachtende Belange bei der Anwendung des Gerätes.

* Bei Angaben, die sich nur auf bestimmte Geräteausführungen beziehen, werden die zutreffenden Gerätebestellnummern genannt. Die jeweilige Bestellnummer ist auf dem Typenschild angegeben.

* Die Patientensicherheit, die Einhaltung der angegebenen Meßgenauigkeit und größtmögliche Störfreiheit sind nur dann gewährleistet, wenn Original-Marquette Hellige-Geräteteile (z.B. Grundgeräte und Module) kombiniert werden.

* Es darf nur Zubehör (z.B. Patientenleitungen, Elektroden, Sensoren, Verbrauchsmaterial usw.) verwendet werden, das in dieser Gebrauchsanweisung aufgeführt ist und das zusammen mit dem Gerät geprüft wurde. Wird Fremdzubehör und/oder -verbrauchsmaterial verwendet, kann Marquette Hellige keine Garantie für den sicheren Betrieb/die sichere Funktion übernehmen.

* Es bestehen keine Gewährleistungsansprüche bei Schäden infolge Verwendung von Fremdzubehör und -verbrauchsmaterial.

* Marquette Hellige betrachtet sich für die Geräte im Hinblick auf ihre Sicherheit, Zuverlässigkeit und Funktion nur dann als verantwortlich, wenn:

  – Montage, Erweiterungen, Neueinstellungen, Änderungen und Reparaturen durch Marquette Hellige oder durch eine von Marquette Hellige ausdrücklich hierfür ermächtigte Stelle ausgeführt werden,

  – das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung verwendet wird.

Die nächste Marquette Hellige-Verkaufs- und Kundendienststelle ist aus dem mitgelieferten Verzeichnis zu ersehen.

* Alle Druckschriften entsprechen der Ausführung der Geräte und dem Stand der zugrundegelegten sicherheitstechnischen Normen bei Drucklegung. Für darin angegebene Geräte, Schaltungen, Verfahren, Softwareprogramme und Namen sind alle Schutzrechte vorbehalten.

* Auf Anforderung stellt Marquette Hellige eine Service-Anleitung zur Verfügung.

* Das bei Marquette Hellige im gesamten Unternehmen angewandte Qualitäts-Managementsystem entspricht den internationalen Normen DIN EN ISO 9001 und EN 46001.

1. Verwendung und Funktion

In diesem Abschnitt lesen Sie

- **was der CardioServ alles kann, und wozu Sie ihn verwenden können**
- **was Sie beim Betreiben des CardioServ berücksichtigen müssen und**
- **was Sie beim Umgang mit einem Defibrillator grundsätzlich beachten müssen**

1.1 Grundsätzliches

Gefahr

Der CardioServ ist ein Hochspannungs-Elektrotherapiegerät, das nur in die Hände von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal gehört. Obwohl das Gerät über umfangreiche sicherheitstechnische Schutzschaltungen verfügt (z.B. interne Sicherheitsentladung), ist das unqualifizierte Manipulieren an dem Gerät lebensgefährlich für Patient, Anwender und Hilfspersonal!

☞ ***Die Bedienung wird anhand eines Gerätes mit Schrittmacher und SpO_2-Meßeinrichtung beschrieben.***

Der **CardioServ** ist ein leichter, tragbarer Defibrillator mit EKG-Monitor und eingebautem Schreiber.

Das Gerät ist für die externe und interne Defibrillation (auch Kardioversion) geeignet. Die Herzfrequenz wird mit einstellbaren Grenzwerten überwacht.

Als Erweiterungen stehen transkutaner Schrittmacher und/oder SpO_2-Meßeinrichtung zur Verfügung, wobei auch die SpO_2-Meßwerte überwacht werden können.

Die Bedienung des Gerätes ist äußerst einfach und übersichtlich. Nur 3 Bedienschritte sind für eine Defibrillation erforderlich. Die Display-Anzeige kann – je nach Gebrauchslage – um 180 ° gedreht werden.

Für die Defibrillation stehen Standardelektroden (Paddles), Klebeelektroden und interne Elektroden zur Verfügung.

Neben dem Netzbetrieb ermöglicht eine steckbare, wiederaufladbare Batterie den netzunabhängigen Betrieb des Gerätes. Darüber hinaus kann es an die 12-Volt-Versorgung von Rettungsfahrzeugen angeschlossen werden.

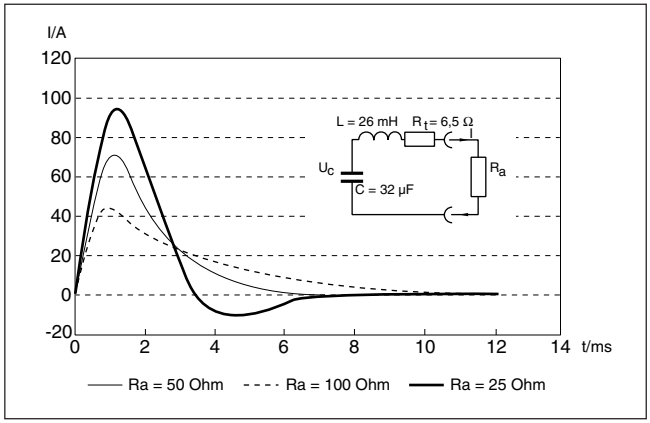

Bild 1-1. Entladekurve des CardioServ (360 J)

Der **CardioServ** verfügt über 3 Speicher, deren Inhalte separat ausgedruckt werden können:

- Textspeicher (Dokumentation der Gerätebedienung)
- Ereignisspeicher (16-s-EKG)
- Trendspeicher (Trendkurven HF, SpO_2, 45 min, 9 Stunden)

Der eingebaute Recorder kann manuell oder automatisch für die Kurvenregistrierung gestartet werden.

Umfangreiche schaltungstechnische Sicherheitsvorkehrungen verhindern weitestgehend die ungewollte Impulsabgabe.

Die Entladekurve des Stromkreises entspricht etwa einer Sinushalbwelle mit einem aperiodischen Ausklingvorgang. Bild 1-1 zeigt die Entladekurve bei verschiedenen Außenwiderständen.

1.2 Für Ihre Sicherheit

Die folgenden Sicherheitshinweise sind in „Gefahr“, „Warnung“ und „Vorsicht“ unterteilt.

Macht auf eine unmittelbar drohende Gefahr aufmerksam. Das Nichtbeachten führt zum Tod oder zu schwersten Verletzungen.

Macht auf eine Gefahr aufmerksam. Das Nichtbeachten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Macht auf eine möglicherweise gefährliche Situation aufmerksam. Das Nichtbeachten kann zu leichten Verletzungen und/oder zur Beschädigung des Produkts führen.

☞ ***Kennzeichnet Anwendertips und allgemeine nützliche Informationen für eine optimale Gerätenutzung.***

☞ ***Der CardioServ ist nach IEC 60601/EN 60601 ausgeführt. Er ist ein Gerät der Schutzklasse I / Gerät mit interner Stromquelle und der Klasse IIb (MPG) zugeordnet.***

Der CardioServ kann ohne Umschaltung an Versorgungsnetzen zwischen 95 und 240 V, 49 – 65 Hz betrieben werden. Das Gerät darf nur an eine ordnungsgemäß installierte Schutzkontaktsteckdose angeschlossen werden. Zur Stromzuführung dürfen keine Verlängerungsleitungen verwendet werden.

Vor der Inbetriebnahme sind Anschlußleitungen und Elektroden auf Beschädigungen zu überprüfen. Beschädigte Leitungen und Elektroden müssen sofort ersetzt werden.

Zum Trennen des Gerätes vom Netz stets zuerst den Stecker aus der Wandsteckdose ziehen.

Bei Betriebsbedingungen, die keinen einwandfreien Schutzleiter garantieren, ist das Gerät vom Netz zu trennen und aus der internen Batterie zu versorgen.

Achten Sie darauf, daß die Luftzirkulation zur Kühlung des Gerätes nicht behindert wird. Die in der technischen Beschreibung angegebenen Umgebungsbedingungen sind zu beachten.

Geräte, die für den Notfalleinsatz vorgesehen sind, dürfen nicht bei zu niedrigen Temperaturen gelagert oder transportiert werden, damit sie am Einsatzort nicht betauen. Andernfalls dürfen sie erst eingesetzt werden, wenn die Feuchtigkeit wieder verdunstet ist. Auch können extreme Einsatzbedingungen zur Betauung des Gerätes führen. Es ist darauf zu achten, daß das Gerät nur kurze Zeit einer Betauung ausgesetzt werden darf.

Vor der Inbetriebnahme müssen unbedingt die Defibrillationselektroden und alle Anschlußleitungen getrocknet werden.

Der CardioServ ist ein Notfallgerät, das jederzeit einsatzbereit sein muß. Achten Sie darauf, daß die Batterie des Gerätes stets voll geladen ist. Lassen Sie das Gerät immer am Netz angeschlossen, wenn Sie keinen netzunabhängigen Betrieb benötigen.

Der CardioServ ist nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt.

Der CardioServ ist bei der Beachtung der Bestimmungen für tropfwassergeschützte Geräte gemäß DIN IEC 60601/EN 60601 unter Feuchtebeanspruchung einsetzbar. Vermeiden Sie aber, in sehr feuchter oder nasser Umgebung zu defibrillieren.

Verwenden Sie nur die Marquette Hellige-Originalbatterien, da diese für einen erweiterten Temperaturbereich ausgelegt sind.

Magnetische und elektrische Felder können die Funktion des Gerätes beeinflussen. Achten Sie beim Betreiben des Gerätes darauf, daß alle Fremdgeräte, die in der Nähe betrieben werden, ihren relevanten EMV-Anforderungen entsprechen. Röntgengeräte, Tomographen, Funkanlagen usw. können andere Geräte stören, weil sie zulassungsgemäß höhere elektromagnetische Störungen abgeben dürfen.

☞ ***Das Gerät ist für intrakardiale Anwendung vorgesehen.***

Geräte dürfen nur dann untereinander oder mit Teilen von Anlagen verbunden werden, wenn sichergestellt ist, daß die Sicherheit für den Patienten, den Bedienenden und die Umgebung durch diese Kopplung nicht beeinträchtigt wird:
Soweit die gefahrlose Kopplung nicht ohne weiteres aus den Gerätedaten ersichtlich ist, muß der Anwender von Fall zu Fall, z.B. durch Rückfrage bei den beteiligten Herstellern oder durch Befragen eines Sachkundigen, feststellen, daß die notwendige Sicherheit für den Patienten, den Bedienenden und die Umgebung durch die vorgesehene Kopplung nicht beeinträchtigt wird. Es ist in jedem Fall die Norm IEC 60601-1-1/EN 60601-1-1 einzuhalten.

☞ *Stellen Sie das Gerät immer so auf, daß das Bedienungsfeld vom Bedienenden gut eingesehen werden kann.*

Warnung

Es darf keine Flüssigkeit in das Gerät eindringen. Ist Flüssigkeit in das Gerät eingedrungen, darf es erst wieder nach einer Überprüfung durch den Kundendienst in Betrieb genommen werden.

Gefahr

Verwenden Sie nur die Original-EKG-Patientenleitungen. Schließen Sie keine anderen Signalquellen an die Leitungen an.

Warnung

Es dürfen nur die in Abschnitt 15. „Lieferübersicht" aufgeführten Elektrodenaufsätze für Kinder verwendet werden.

Vorsicht

Die mit ⏚ ♥ ⏚ gekennzeichneten Signaleingänge sind gegen Beschädigung durch Defibrillations- und Hochfrequenzspannungen geschützt.
Trotzdem ist bei gleichzeitiger Anwendung von Defibrillatoren oder von Hochfrequenzchirurgiegeräten mit anderen Geräten, die mit dem Patienten in Verbindung stehen, Vorsicht geboten. Grundsätzlich ist zwischen EKG-Ableitungselektroden und Defibrillations- bzw. HF-Chirurgie-Elektroden ein Abstand von mindestens 15 cm einzuhalten. Im Zweifelsfall sollten Sie während des Einsatzes eines Defibrillators oder eines HF-Gerätes die Patientenleitung vorübergehend vom Gerät trennen.

Warnung

Das Verwenden von Fremdzubehör liegt in der vollen Verantwortung des Anwenders.

Vorsicht

Führen Sie in regelmäßigen Abständen (etwa monatlich) eine Funktionskontrolle durch. Diese hat nur in der beschriebenen Weise zu erfolgen (Abschnitt 3.2). Führen Sie keine Testentladungen mit größerer Energie bei kurzgeschlossenen Elektroden durch.

Vorsicht

Bei jeder Anwendung muß beim Speichern der Defibrillationsenergie darauf geachtet werden, daß vorgewählter Energiewert und angezeigter (geladener) Energiewert übereinstimmen.

☞ *Der CardioServ kann auch mit völlig entladener (oder fehlender) Batterie am Netz betrieben werden.*

Vorsicht

Die Entsorgung des Gerätes und des Zubehörs am Ende der Nutzungsdauer muß gemäß der gültigen Elektronik-Schrottverordnung erfolgen. Bei Unklarheiten wenden Sie sich bitte an die Marquette Hellige GmbH.

Warnung

Entsorgen Sie das Verpackungsmaterial ordnungsgemäß. Achten Sie darauf, daß es Kindern nicht zugänglich ist.

Literatur

Medizinproduktegesetz (MPG) vom 2.8.1994.

EN 60601-1:1990 + A1:1993 + A2:1995: Medizinische elektrische Geräte. Allgemeine Festlegung für die Sicherheit.

EN 60601-1-1:9/1994 + A1:12/1995: Allgemeine Festlegung für die Sicherheit. Festlegung für die Sicherheit von medizinischen elektrischen Systemen.

DIN VDE 0751 Teil 1/10.90: Instandsetzung, Änderung und Prüfung von medizinischen elektrischen Geräten; Teil 1: Allgemeine Festlegungen.

DIN VDE 0753 Teil 1/2.83: Anwendungsregeln für Hochfrequenzchirurgie-Geräte.

DIN VDE 0753 Teil 2/2.83: Anwendungsregeln für elektromedizinische Geräte bei intrakardialen Eingriffen.

DIN VDE 0753 Teil 3/2.83: Anwendungsregeln für Defibrillatoren.

IEC-Publication 513/1994: Fundamental aspects of safety standards for medical equipment.

DIN VDE 0107/19:94: Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern.

Bezugsquelle:
VDE-Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 12157 Berlin

ANTONI, H.: Wirkungen des elektrischen Stroms auf die Grundprozesse der Erregung im Herzen. Bull. schweiz. Akad. med. Wiss. 31: 17...32 (1975).

ROY, O. Z.: Summary of cardiac fibrillation thresholds for 60-Hz currents and voltages applied directly to the heart. Med. & Biol. Engn. & Computing 18: 657...659 (1980).

Was Sie besonders bei der Defibrillation beachten müssen:

Medizinisch-technische Geräte wie der CardioServ dürfen nur von Personen angewendet werden, die aufgrund ihrer Ausbildung oder ihrer Kenntnisse und praktischen Erfahrungen die Gewähr für eine sachgerechte Handhabung bieten.

Der Anwender hat sich vor der Anwendung des Gerätes von der Funktionssicherheit und dem ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes zu überzeugen.

Die Defibrillationselektroden müssen sauber und trocken sein.

☞ ***Der Defibrillierende sollte mindestens eine Hilfsperson zur Verfügung haben.***

Der Bedienende muß mit der Bedienung des Gerätes vertraut sein.

Der Bedienende und alle Hilfspersonen müssen über den Ablauf (Vorbereitung und Durchführung) einer Defibrillation informiert sein.

Die Helferfunktionen müssen eindeutig zugeteilt werden.

Die versehentliche Defibrillation eines Patienten mit stabiler Herzfunktion kann Kammerflimmern auslösen.

Lagern Sie den Patienten flach auf einer nicht zu weichen Unterlage elektrisch isoliert. Der Patient darf nicht mit Metallteilen, z.B. Bett oder Krankentrage, in Berührung kommen, um Nebenschlüsse und für die Helfer gefährliche Stromwege zu vermeiden. Aus denselben Gründen darf der Patient nicht auf nassem Boden gelagert werden (Regen, Badeunfälle).

☞ ***Halten Sie nach Möglichkeit einen Herzschrittmacher bereit.***

☞ ***Führen Sie bei drohendem oder eingetretenem Herzstillstand während der Vorbereitung zur Defibrillation Herzmassage und Atemspende durch.***

Achten Sie darauf, daß die Defibrillationselektroden nicht mit anderen Elektroden oder Metallteilen, die mit dem Patienten Kontakt haben, in Berührung kommen.

Trennen Sie nichtdefibrillationsfeste Meßaufnehmer und Geräte vom Patienten.

Unterbrechen Sie unmittelbar vor der Impulsabgabe Herzmassage und Beatmung.

Lösen Sie unmittelbar vor der Impulsabgabe Schlauchverbindungen und lassen Sie Hilfspersonen zurücktreten.

Die Brust des Patienten muß trocken sein. Feuchtigkeit verursacht Nebenschlüsse. Brennbare Hautreinigungsmittel müssen sicherheitshalber völlig abgetrocknet sein.

Betreiben Sie den Defibrillator nicht in einer mit Sauerstoff angereicherten Umgebung oder in Gegenwart von brennbaren Stoffen (Benzin) oder Anästhetika. Besonders vermieden werden muß eine Sauerstoffanreicherung im Bereich der Defibrillationselektroden; stellen Sie die Sauerstoffzufuhr gegebenenfalls vorübergehend ab.

Um Funkenbildung möglichst zu vermeiden müssen die Elektroden

- ***ganzflächig anliegen***
- ***möglichst fest auf den Thorax gedrückt werden.***

Bei Patienten mit implantiertem Schrittmacher ist mit einer Beeinträchtigung der Funktion oder der Zerstörung des Schrittmachers durch die Defibrillation zu rechnen. Deshalb ist folgendes zu beachten:

- ***Die Defibrillationsenergie sollte so klein wie möglich für die betreffende Anwendung gewählt werden.***
- ***Die Defibrillationselektroden sollten möglichst nicht in der Nähe der Schrittmacherelektroden aufgesetzt werden.***
- ***Das Bereithalten eines externen Schrittmachers ist hierbei besonders wichtig.***
- ***Die einwandfreie Funktion des implantierten Schrittmachers sollte sobald wie möglich nach der Defibrillation kontrolliert werden.***

Speziell bei Kindern ist darauf zu achten, daß die Defibrillationselektroden ganzflächig aufliegen. Das gilt auch bei der Verwendung der Elektrodenaufsätze für Kinder 303 439 95.

Beachten Sie auch, daß bei Kindern eine geringere Energiemenge für eine erfolgreiche ventrikuläre Defibrillation ausreicht, als sie bei Erwachsenen benötigt wird. Zur ersten Defibrillation werden bei Säuglingen und Kleinkindern ca. 2 Joule/kg Körpergewicht eingesetzt. Eine Steigerung auf 4 Joule/kg Körpergewicht bei wiederholter Defibrillation ist möglich.

Für Ihre Notizen

2. Anzeige- und Bedienungselemente

In diesem Abschnitt lernen Sie die Anzeige- und Bedienungselemente des CardioServ kennen.

Wird später im Text ein Bedienungselement mit einer Zahl in Klammern näher gekennzeichnet, so bezieht sich diese Kennzeichnung immer auf das Bild 2-1 in diesem Abschnitt.

Außerdem werden hier alle Symbole erklärt, die wir am Gerät verwendet haben.

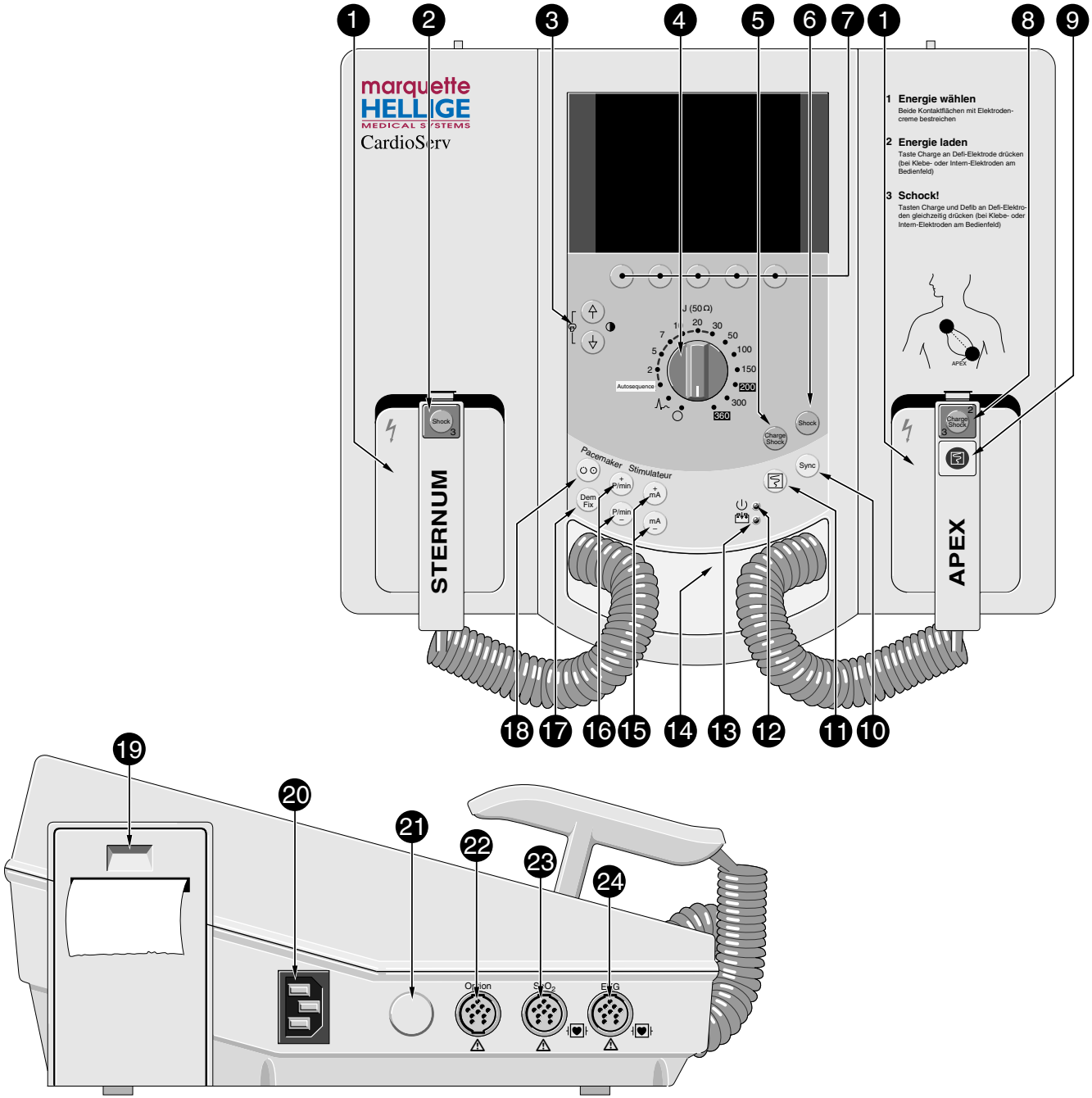

Bild 2-1. Anzeige- und Bedienungselemente

1 Defibrillatorelektrode

2 Taste zum Auslösen des Defibrillationsimpulses (gemeinsam mit Taste (**8**)).

3 Tasten zum Einstellen des Kontrasts (Display). Drücken Sie beide Tasten gemeinsam, so können Sie eine Kopie vom Display ausdrucken.

4 Energiewahlschalter, Ein- Ausschalter

5 Taste zum Auslösen des Energie-Speichervorgangs und zum Auslösen des Defibrillationsimpulses (gemeinsam mit Taste (**6**)). Diese Taste ersetzt bei internen Defibrillationselektroden oder Klebeelektroden die Funktion der Taste (**8**).

6 Taste zum Auslösen des Defibrillationsimpulses (gemeinsam mit Taste (**5**). Diese Taste ersetzt bei internen Defibrillationselektroden oder Klebeelektroden die Funktion der Taste (**2**).

7 5 Menü-Tasten **F1**...**F5**, deren Funktion sich je nach aufgerufenem Menü ändert. Aus diesem Grund werden die Tasten unten im Bildschirm symbolisch dargestellt und dort entsprechend ihrer augenblicklichen Funktion beschriftet. Beim Einschalten erscheint immer das Hauptmenü. Von diesem Hauptmenü aus können Sie weitere Untermenüs aufrufen, die sich teilweise in weitere Ebenen unterteilen. Mit der Taste **Zurück** springt das Programm um 1 Ebene zurück. Es kehrt automatisch zum Hauptmenü zurück, wenn Sie 30 s lang keine Taste betätigen.

8 Taste zum Auslösen des Energie-Speichervorgangs und zum Auslösen des Defibrillationsimpulses (gemeinsam mit Taste (**2**)).

9 Taste zum Starten und Stoppen des Schreibers.

10 Taste zum Umschalten des Defibrillators auf „Synchronisierte Defibrillation“ (Abschnitt 5. „Kardioversion“).

11 Taste zum Starten und Stoppen des Schreibers. Diese Taste ersetzt bei internen Defibrillationselektroden oder Klebeelektroden die Funktion der Taste (**9**).

12 Kontrollampe leuchtet, wenn das Gerät am Versorgungsnetz angeschlossen ist.

13 Kontrollampe leuchtet, wenn die eingesetzte Batterie geladen wird.

14 Anschluß für die Defibrillationselektroden.

15 Tasten zum Verändern der Impulsstromstärke (Bedienungselemente 15…18 nur bei Option Schrittmacher).

16 Tasten zum Verändern der Impulsfrequenz.

17 Taste zum Umschalten der Betriebsart (Fix, Demand).

18 Taste zum Ein- und Ausschalten des Schrittmachers.

19 Griff zum Öffnen der Papierschachtabdeckung.

20 Netzanschluß

21 Nicht belegt

22 1-V-EKG-Ausgang

23 Anschluß für SpO_2-Sensor

24 Anschluß für Patientenleitung (EKG-Signaleingang)

Erläuterung der am Gerät verwendeten Symbole

Gerät Typ CF: mit hochisolierten Patientenanschlüssen, für intrakardiale Anwendung geeignet, Anschlüsse defibrillationsfest

Gerät Typ CF: mit hochisolierten Patientenanschlüssen, für intrakardiale Anwendung geeignet, Anschlüsse nicht defibrillationsfest

Vorbereitet zum Einschalten (bei Netzbetrieb)

Ausschalten

Batterie wird geladen

Schreiber-Start

EKG-Signal

Kontrast

Richtungspfeil

Signalausgang

Alarmton ein/aus

Hochspannung

Ausschalten in den Standby-Betrieb

Einschalten aus dem Standby-Betrieb

Gebrauchsanweisung beachten

Kopieren des Bildschirmes

3. Inbetriebnahme und Funktionskontrolle

In diesem Abschnitt lesen Sie

- **wie Sie den CardioServ in Betrieb nehmen**
- **wie Sie den CardioServ an das 12-V-Bordnetz von Rettungsfahrzeugen anschließen**
- **welche Gerätefunktionen Sie nach Ihren Wünschen einstellen können (konfigurieren)**
- **wie Sie die einwandfreie Funktion überprüfen, bevor Sie den CardioServ einsetzen**

3.1 Inbetriebnahme

Gefahr

Der Defibrillator ist ein Hochspannungs-Therapiegerät. Das unsachgemäße Manipulieren an diesem Gerät kann lebensbedrohende Folgen haben. Beachten Sie grundsätzlich die Gebrauchsanweisung und geben Sie das Gerät nur in die Hände von Fachleuten.

Prüfen Sie jedesmal, bevor Sie den Defibrillator in Betrieb nehmen, die Elektroden und deren Zuleitung auf Beschädigungen. Achten Sie besonders auf Beschädigungen der Isolierung. Tauschen Sie interne Elektroden oder deren Kontaktlöffel aus, wenn Sie mechanische Beschädigungen feststellen.

Das Betreiben des Gerätes ist möglich:

– am Versorgungsnetz (95...240 V; 49...65 Hz)

– netzunabhängig aus der wiederaufladbaren Batterie

– am 12-V-Netz von Rettungsfahrzeugen (mit spezieller Fahrzeughalterung).

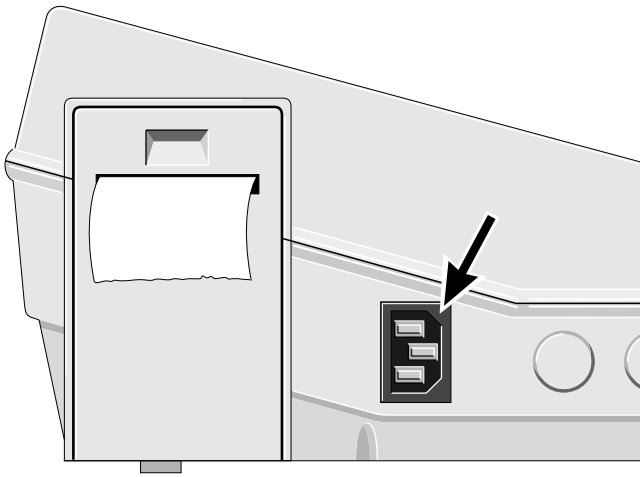

Bild 3-1. Netzanschluß

* Schließen Sie das Gerät mit der Geräteanschlußleitung an das Versorgungsnetz an (Bild 3-1).

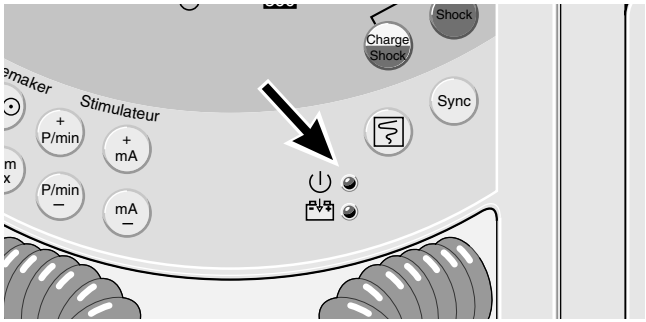

Bild 3-2. Kontrollampe, grün (leuchtet, wenn Netzspannung anliegt)

* Achten Sie darauf, daß die grüne Kontrollampe leuchtet (Bild 3-2).

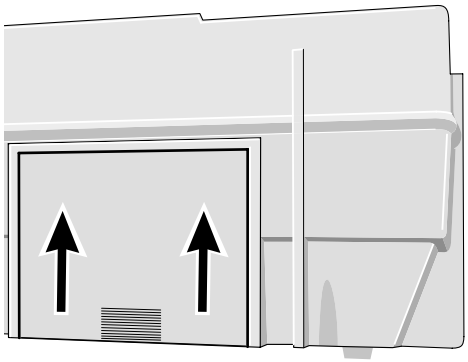

Bild 3-3. Einsetzen der Batterie

* Prüfen Sie, ob eine Batterie eingesetzt ist (Bild 3-3).

Beim Einsetzen der Batterie achten Sie darauf, daß sie richtig einrastet.
Zum Entnehmen schieben Sie die Entriegelung auf der Geräteunterseite zurück.
Bei eingesetzter Batterie blinkt die gelbe Kontrollampe, sobald das Gerät an das Netz angeschlossen wird (Ladevorgang). Nach ca. 16 Stungen ist der Ladevorgang beendet und die gelbe Lampe leuchtet dauernd.

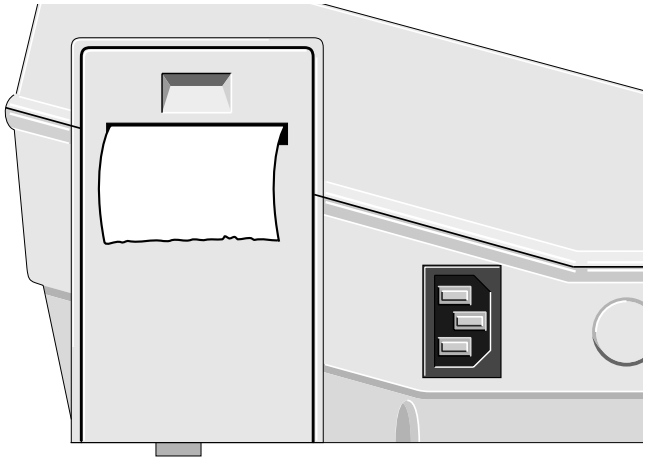

Bild 3-4. Registrierpapierauslauf am Recorder

* Kontrollieren Sie, ob Registrierpapier eingelegt ist (Bild 3-4). Die letzten 3 m der Rolle sind markiert.

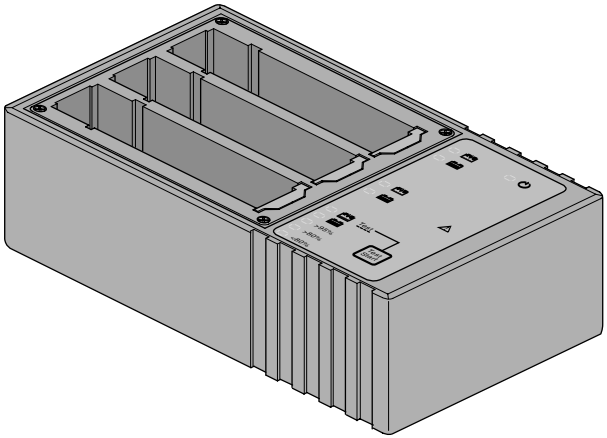

Bild 3-5. Akku-Service-Unit

☞ ***Zur optimalen Pflege der Batterien empfehlen wir unsere Lade- und Pflegestation „Akku-Service-Unit“ (Bild 3-5). Mit ihr erhöhen Sie die Lebensdauer der Batterien und stellen die optimale Einsatzbereitschaft sicher.***

Warnung

Laden Sie eine NiCd-Batterie nicht unter direkter Sonneneinstrahlung, auf der Heizung oder in extremer Kälte (nicht unter 5 °C). Die Umgebungstemperatur sollte nicht über 40 °C liegen, da dies die Lebensdauer der Batteriekapazität negativ beeinflußt.

Anschließen an das Bordnetz von Rettungsfahrzeugen

Der **CardioServ** kann von einer Fachkraft an das 12-V-Bordnetz von Rettungsfahrzeugen angeschlossen werden. Dabei ist zu beachten:

– Der Minuspol des Bordnetzes muß mit der Fahrzeugmasse verbunden sein,

– die zum Anschluß vorgesehene Plusleitung des Bordnetzes muß mit einer Sicherung mit dem Nennstrom 10 A abgesichert sein,

– verwenden Sie nur die im Zubehör (Abschnitt 15. „Lieferübersicht“) aufgeführte Fahrzeughalterung oder bei entsprechend umgerüsteten **CardioServ** die externe Ladeeinheit.

⚠ Achten Sie darauf, daß die Kontakte für die Stromversorgung aus der Autohalterung auf der Geräteunterseite (neben Batterie) stets sauber sind und nicht beschädigt werden.

Wichtige Hinweise zum Batteriebetrieb

Wiederaufladbare Batterien bedürfen einer besonderen Pflege und ständiger Kontrolle, um ihre Funktion für den Notfall sicherzustellen. Batterien dieser Art haben eine beachtliche Selbstentladung, d.h. sie verlieren ihre Ladung auch im ausgeschalteten Gerät.

Die Batterie wird automatisch geladen, wenn der **CardioServ** am Versorgungsnetz angeschlossen ist (gelbe Kontrollampe (**13**) blinkt).

Um sicherzustellen, daß der **CardioServ** seine Notfallfunktion erfüllen kann, darf das Gerät nicht länger als 48 Stunden vom Versorgungsnetz getrennt sein.

Eine voll geladene Batterie reicht für 35 Defibrillationen mit 360 J oder 2 h Monitorbetrieb (bzw. 1,2 Stunden bei Geräten mit Schrittmacher und SpO_2-Meßeinrichtung). Die Ladedauer einer leeren Batterie beträgt 16 h.

☞ ***Führen Sie einen Batterietest wie folgt durch:***

* ***Trennen Sie das Gerät vom Versorgungsnetz.***
* ***Führen Sie eine Testentladung mit 360 J durch („Abschnitt 3.2 „Funktionskontrolle“).***
* ***Erscheint jetzt im Display keine Aufforderung zum Laden der Batterie, so reicht die Kapazität noch für mindestens 5 Defibrillationen mit 360 J.***

☞ ***Durchführen der monatlichen Batteriepflege und -prüfung:***

1. ***Entladen Sie die vollgeladene Batterie im Monitor-Betrieb (Energiewahlschalter auf Stellung , kein SpO_2-Sensor angeschlossen) bis das Gerät abschaltet.***
2. ***Messen Sie die Zeit, bis die Batterie leer ist. Liegt diese Zeit unter 1,8 h (1,2 h bei Version mit Schrittmacher oder SpO_2), ist die Batterie nicht richtig gepflegt oder zu alt. Tauschen Sie in diesem Fall die Batterie aus.***
3. ***Laden Sie die Batterie wieder. Die Ladedauer beträgt 16 h.***

Wesentlich einfacher läßt sich die Batteriepflege mit der Lade- und Pflegestation „Akku-Service-Unit“ durchführen.

Einsetzen in die Gerätetasche

* Öffnen Sie die beiden Reißverschlüsse der Gerätetasche.
* Lösen Sie die beiden Klettstreifen an der Vorderseite.
* Öffnen Sie die Klettverschlußlasche, die den Drucker des Gerätes abdeckt.
* Stellen Sie die Tasche senkrecht auf den Boden.
* Nehmen Sie die Paddles ab.
* Klappen Sie alle Teile der Tasche auf und setzen Sie das Gerät in die Tasche.
* Ziehen Sie die Tasche an den beiden Klettstreifen am Boden so, daß sich die Füße des Gerätes in den entsprechenden Ausschnitten der Tasche befinden.
* Schließen Sie die beiden vorderen Klettverschlüsse und die Lasche über dem Drucker.
* Schließen Sie die Reißverschlüsse.
* Achten Sie darauf, daß alle Ausschnitte für die Geräteanschlüsse richtig sitzen.
* Schließen Sie die Paddles wieder an und setzen Sie diese in die entsprechenden Aussparungen des Geräts.

Konfigurieren

Außerdem haben Sie die Möglichkeit, eine Reihe von Gerätefunktionen nach Ihren Wünschen einzustellen (konfigurieren). Diese Einstellungen bleiben gespeichert und brauchen nur einmal vorgenommen zu werden. Die nebenstehende Tabelle zeigt Ihnen, was Sie verändern können und wie das Gerät werkseitig eingestellt wurde.

Wie Sie den **CardioServ** konfigurieren, lesen Sie in Abschnitt 11. „Konfigurieren der Geräteeinstellungen“. Dort ist auch beschrieben, wie Sie das Gerät auf die von Ihnen gewünschte Sprache einstellen (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Russisch, Schwedisch, Portugiesisch).

Parameter	Bemerkung	Werkseinstellung	einstellbar (von/bis)	Anwenderkonfiguration
HF-Alarmgrenze	Alarmgrenzwerte	40/160	(AUS) 15...300 (AUS)	
Empfindlichkeit	EKG-Darstellung	1	0,5; 1; 2 cm/mV	
Ableitung		I	alle Standardableitungen + Paddle	
Autoseq.	Energie bei autom. Sequenz	200 J, 200 J, 360 J	150 J, 200 J, 300 J, 360 J	
SpO_2-Alarmg.	Alarmgrenzwerte	90/AUS	(AUS) 15…100 (AUS)	
C-LOCK	EKG-Synchronisierung bei SpO_2	aus	aus/ein	
SpO_2-Int. Zeit	Integrationszeit SpO_2	8 s	4 s, 8 s, 12 s (nicht empfohlen)	
Elektrodenalarm		aus	aus/30 s	
Systolenton		aus	aus/ein	
Alarmton		aus	aus/ein	
Alarmschrieb	autom. Schreiberstart	aus	aus/ein	
Defi-Schrieb	autom. Schreiberstart	ein	aus/ein	
Dauerschrieb	Schreiberstopp bei man. Start	aus	aus/ein	
Schrittmacher	Impulsfrequenz	60 P/min	15…150 P/min	
Darstellung	Display	normal	normal/invers	
Darstellung	Display	0 Grad	0 Grad/180 Grad	
Lautstärke	Lautst. aller Alarm- und Hinweistöne	laut	laut/leise	
Netzfilter	Netzfrequenzstörungen	50 Hz	50 Hz/60 Hz/aus	
Muskelfilter	Ausfiltern von Bewegungsartefakten	ein	aus/ein	
Datumsformat		Tag:Mon:Jahr	Tag:Mon:Jahr / Mon/Tag/Jahr	
Datum/Uhrzeit				
Sprache		Deutsch	Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Spanisch, Italienisch, Schwedisch, Portugisisch	
Benutzer	Text oder Name (40 Zeichen)			
Werkseinstel.	Wiederherstellen der Werkseinstellung	aus	aus/ein	

Tabelle 1. Übersicht der Konfigurationsmöglichkeiten

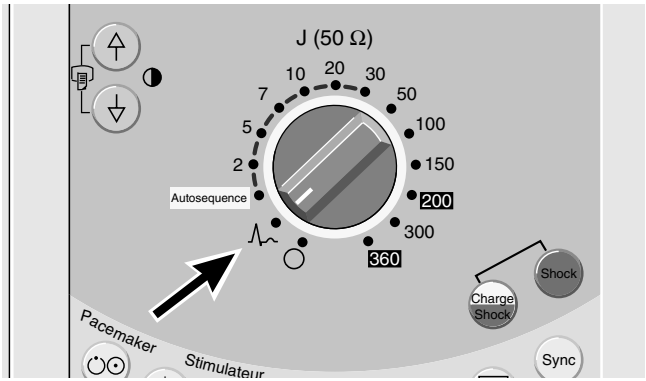

Bild 3-6. Einschalten des CardioServ

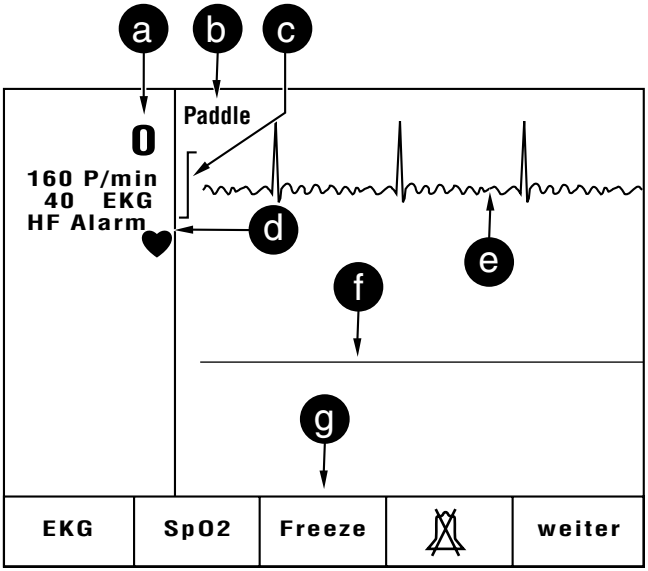

Bild 3-7. Standardbild

a Herz-/ Pulsfrequenz-Meßwert mit Grenzwerten
b Ableitung
c 1-mV-Kalibrierimpuls
d Alarmmeldung, Systolenblinker
e Kurve, Kanal 1
f Kurve, Kanal 2
g Menüzeile

3.2 Funktionskontrolle

Der **CardioServ** führt nach dem Einschalten automatisch Selbsttests durch. Erkennt er dabei einen Fehler, so erscheint eine entsprechende Fehlermeldung auf dem Display (siehe Abschnitt 12. „Fehlermeldungen und Hinweise"). Außerdem können Sie den Defibrillator mit Hilfe einer Testentladung überprüfen.

Der **CardioServ** wird mit dem Energiewahlschalter ein- und ausgeschaltet. Wenn Sie mit der Bedienung des Gerätes vertraut sind, können Sie so mit einem Handgriff den **CardioServ** einschalten und gleichzeitig die erforderliche Defibrillationsenergie wählen.

* Schalten Sie den Energiewahlschalter auf Stellung (In dieser Stellung wird keine Defibrillationsenergie gespeichert).

Das Gerät meldet sich mit einem Piepton (Alarmton-Kontrolle) und auf dem Display erscheint als Funktionskontrolle ein Schachbrettmuster. Danach erscheint das Standardbild (Bild 3-7).

Der Hinweis „Paddle" (**b**, Bild 3-7) besagt, daß das EKG-Signal über die Defibrillationselektroden abgenommen wird. Sobald eine Patientenleitung angeschlossen ist, wird hier die konfigurierte EKG-Ableitung angezeigt.
Das Gerät ist betriebsbereit.

> ***Wiederholen Sie diese Testentladung (oder die interne Sicherheitsentladung) bei maximaler Energieeinstellung nicht öfter als 5mal nacheinander innerhalb von 15 min.***
>
> *Vorsicht*

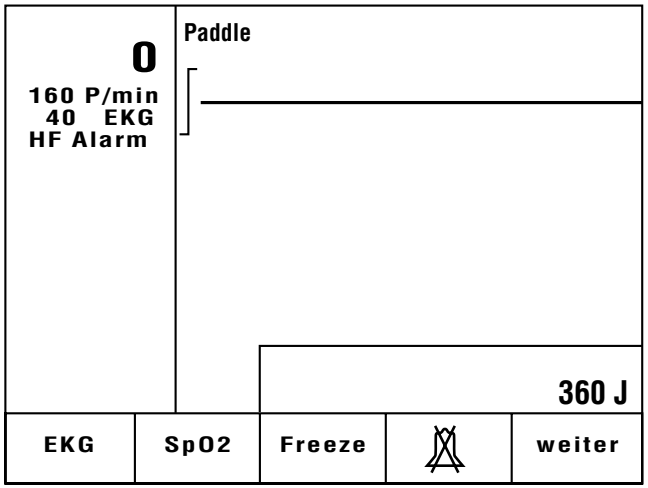

Bild 3-8. Anzeige der gewählten Energie

Testentladung

Den Entladekreis des Defibrillators können Sie zusätzlich mit Hilfe einer Testentladung überprüfen. Dabei wird die gespeicherte Defibrillationsenergie über zwei Kontakte, die sich in den Elektroden-Aufnahmewannen befinden, in das Gerät abgegeben.

* Stellen Sie den Energiewahlschalter auf 360 Joule (bei internen Elektroden auf 50 Joule). Im Display wird zunächst die gewählte Energie angezeigt (Bild 3-8).

* Lösen Sie den Energie-Speichervorgang durch Drücken der Taste Charge/Shock im Elektrodengriff aus (oder bei internen Elektroden mit Taste Charge/Shock am Gerät).

Sie können jetzt den Speichervorgang verfolgen.

* Sobald der Speichervorgang beendet ist, ertönt ein Piepton. Der Hinweis „Defi geladen“ erscheint, und die gespeicherte Energie wird angezeigt (Bild 3-9).

* Lösen Sie jetzt innerhalb der nächsten 30 s den Defibrillationsimpuls aus. Drücken Sie dazu gleichzeitig die Tasten in den Elektrodengriffen (bei internen oder Klebe-Elektroden die beiden Tasten Charge/Shock Shock am Gerät).

Verliert der Kondensator bis zum Auslösen des Defibrillationsimpulses mehr als 5% der gespeicherten Energie, lädt das Gerät automatisch nach.

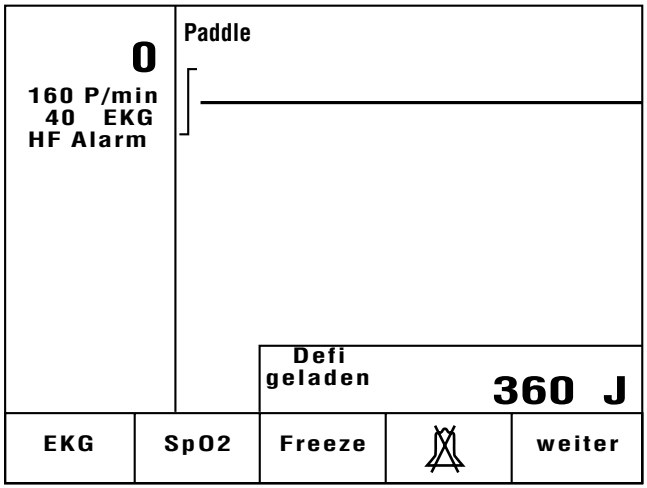

Bild 3-9. „Defi geladen" und Anzeige der gespeicherten Energie

☞ ***Lösen Sie den Defibrillationsimpuls nicht innerhalb der 30 s aus, so wird automatisch eine interne Sicherheitsentladung ausgelöst.***

Vorsicht

Erscheint die Meldung „Zu wenig Energie" oder „Zu viel Energie", müssen Sie das Gerät instand setzen lassen.
Sollten Sie für den Notfall das Gerät nach dieser Meldung erneut in Betrieb nehmen müssen, so meldet es nach dem Einschalten „Selbsttest nicht bestanden, Fehler in Energieladung". Drücken Sie jetzt eine der Funktionstasten unter dem Display und nehmen Sie das Gerät in Betrieb.

Nach dem Auslösen verstummt der Piepton und die tatsächlich abgegebene Energie wird für 10 s angezeigt (anstelle der gespeicherten Energie, Bild 3-9). Dieser Wert darf maximal um ±15 % oder ±4 Joule vom gewählten Energiewert abweichen. Gleichzeitig wird eine Registrierung ausgelöst (16 s).

Ist der Entladekreis unterbrochen (Elektroden liegen nicht richtig auf den Kontakten in den Elektrodenwannen, Leitung defekt), so wird 200 ms nach dem Auslösen des Defibrillationsimpulses eine interne Sicherheitsentladung ausgelöst. In diesem Fall erscheint im Display bei „abgegebene Energie" eine „0".

Ist der Speichervorgang fehlerhaft, so daß gewählte und gespeicherte Energie nicht übereinstimmen, erscheint die Meldung „Zu viel Energie" oder „Zu wenig Energie". Das Auslösen des Defibrillationsimpulses ist trotzdem möglich.

* Schalten Sie den **CardioServ** wieder aus (Energiewahlschalter auf ◯).

Schrittmacherkontrolle

Prüfen Sie den Schrittmacher mit einem handelsüblichen Schrittmachertester (z. B. Simulator CS300 von Marquette Hellige, Best.-Nr. 417983-001).

Vorsicht

Führen Sie wöchentlich eine Funktionskontrolle des CardioServ am Netz (ohne Batterie) und getrennt vom Netz mit Batterie durch.

Für Ihre Notizen

4. Unsynchronisiertes Defibrillieren

In diesem Abschnitt lesen Sie, wie Sie eine unsynchronisierte Defibrillation mit den Standardelektroden durchführen. Danach wird beschrieben, wie Sie vorgehen müssen, wenn Sie dazu interne oder Einmal-Defibrillations-Klebeelektroden verwenden.

Am Ende des Abschnitts finden Sie eine kurze Zusammenfassung der Bedienschritte (Kurzanleitung).

4.1 Defibrillieren mit Standardelektroden

> ***Das Beachten der in Abschnitt 1.2 aufgeführten Hinweise ist eine unverzichtbare Voraussetzung für die sichere und erfolgreiche Anwendung des Gerätes.***
>
> Warnung

> ***Die Defibrillationselektroden dürfen nur bei ausgeschaltetem Gerät gewechselt werden.***
>
> Gefahr

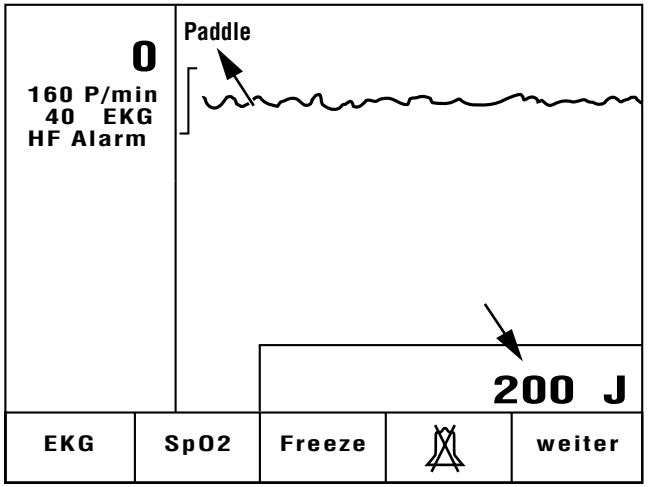

Bild 4-1. Display mit Hauptmenü, EKG-Ableitung und Energieanzeige

Mit dem Energiewahlschalter kann eine automatische Ladesequenz („Autosequence“) gewählt werden, bei der das Gerät von Schock zu Schock die Defibrillationsenergie automatisch erhöht. In der Werkseinstellung sind hier die z. Zt. von der AHA/ERC empfohlenen Energiestufen konfiguriert (200 J, 200 J, 360 J). Sie können hier aber für jeden Schock beliebige Energiestufen einstellen. Zur Wahl stehen 150 J, 200 J, 300 J und 360 J.

* Stellen Sie den Energiewahlschalter (4) auf „Autosequence“ oder auf die erforderliche Energiestufe (damit schalten Sie den **CardioServ** auch gleichzeitig ein).

Das Gerät meldet sich mit einem Piepton und auf dem Display erscheint als Funktionskontrolle ein Schachbrettmuster. Danach erscheint das Standardbild. Bei gesteckter Patientenleitung wird die gewählte Ableitung angezeigt (konfigurierbar).

* Achten Sie darauf, daß der Energiewahlschalter richtig einrastet und im Display die gewählte Energie angezeigt wird (Bild 4-1).

Die zur Defibrillation erforderliche Energie hängt von der Applikationsart, vom Alter und von der Konstitution des Patienten ab. Bei externer Anwendung hat auch die Gewebedicke Einfluß auf die notwendige Energie.

Bild 4-2. Herausnehmen der Defibrillationselektroden

> **Warnung**
>
> ***Setzen Sie die Elektroden nicht auf oder über***
> - ***Brustbein oder Schlüsselbein***
> - ***Brustwarzen***
> - ***Schrittmacher- und Defibrillations-implantate***

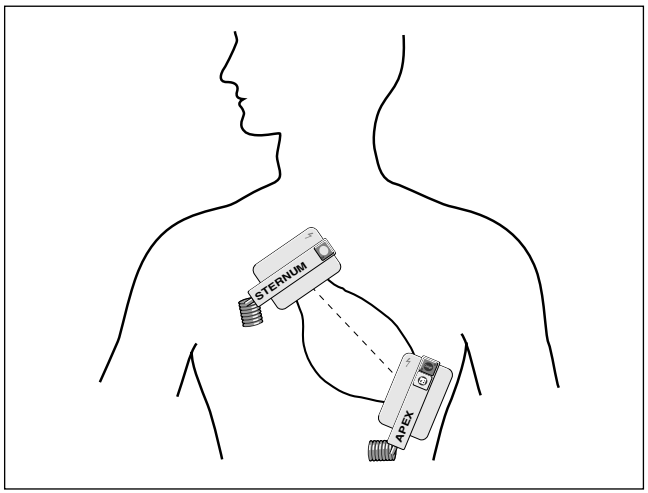

Bild 4-3. Aufsetzen der Defibrillationselektroden

Die Energiemenge, die für eine erfolgreiche, ventrikuläre Defibrillation nötig ist, ohne daß das Myokard geschädigt wird, ist seit vielen Jahren die Ursache wissenschaftlicher Kontroversen. Der Gerätehersteller kann deshalb hierfür keine Empfehlungen geben (Siehe Applikationsschrift **Elektrotherapie des Herzens**, Best.-Nr. 227 017 17).

Die AHA (**A**merican **H**eart **A**ssociation) empfiehlt z. Zt. bei erwachsenen Notfallpatienten:

1. Defibrillation mit 200 J; wenn ohne Erfolg, dann

2. Defibrillation mit 200 J oder 300 J; wieder ohne Erfolg, dann

3. Defibrillation (und jede weitere) mit max. Energie (360 J)

Beachten Sie auch, daß bei Kindern eine geringere Energiemenge für eine erfolgreiche Defibrillation ausreicht, als sie bei Erwachsenen benötigt wird. Zur ersten Defibrillation werden bei Säuglingen und Kleinkindern ca. 2 Joule/kg Körpergewicht eingesetzt. Eine Steigerung auf 4 Joule/kg Körpergewicht bei wiederholter Defibrillation ist möglich.

Bei diesem Defibrillator wird gemäß IEC nicht die gespeicherte Energie, sondern die in einen Außenwiderstand von 50 Ohm (Patientenwiderstand + Elektroden-Haut-Übergangswiderstände) abzugebende Energie eingestellt. Der Energiewahlschalter ist entsprechend beschriftet.

* Nehmen Sie die Elektroden aus den Halterungen. Trocknen Sie feuchte Elektroden sorgfältig ab (besonders die Griffe). Bestreichen Sie die Kontaktflächen reichlich mit Elektrodencreme.

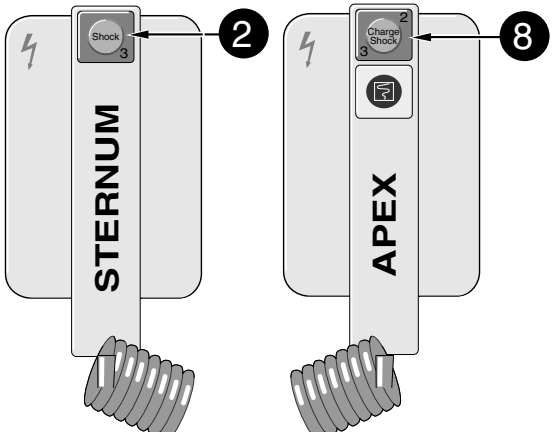

Bild 4-4. Tasten zum Auslösen des Energie-Speichervorgangs und zum Auslösen des Defibrillationsimpulses

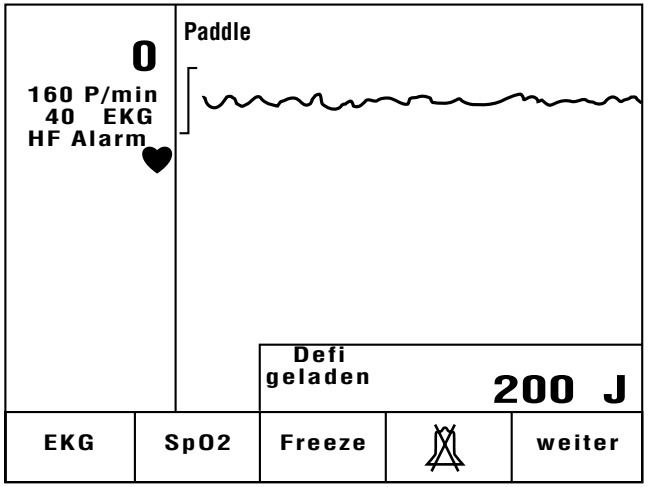

Bild 4-5. Hinweis „Defi geladen“ und Anzeige der gespeicherten Energie

> ☞ ***Bei gespeicherter Energie können Sie diese durch Weiterschalten des Energiewahlschalters erhöhen (fehlende Energie wird nachgeladen). Zum Verringern der Energie schalten Sie den Energiewahlschalter zurück. Sie müssen dann den Speichervorgang erneut starten.***

* Setzen Sie die Elektroden so auf, daß ein möglichst großer Teil des Impulsstromes durch das Myokard fließt (die gedachte Verbindungslinie zwischen den beiden Elektrodenmittelpunkten sollte über der Herzmittellinie liegen; Bild 4-3).

* Drücken Sie die Elektroden während der Impulsauslösung fest auf den Thorax.

Das EKG wird jetzt dargestellt.

* Berühren Sie den Patienten nicht mehr und warnen Sie Umstehende.

* Lösen Sie den Energie-Speichervorgang durch Drücken der Taste Charge Shock im Elektrodengriff aus (Bild 4-4). (Bei internen oder Klebe-Elektroden mit Taste Charge Shock am Gerät.)

Sobald der Speichervorgang beendet ist, ertönt ein Piepton. Der Hinweis „Defi geladen“ erscheint, und die gespeicherte Energie wird angezeigt (Bild 4-5).

* Lösen Sie jetzt innerhalb der nächsten 30 s den Defibrillationsimpuls aus. Drücken Sie dazu gleichzeitig die beiden Tasten in den Elektrodengriffen (Bild 4-4). (Bei internen oder Klebe-Elektroden die beiden Tasten Charge Shock und Shock am Gerät.)

Verliert der Kondensator bis zum Auslösen des Defibrillationsimpulses mehr als 5% der gespeicherten Energie, lädt das Gerät automatisch nach.

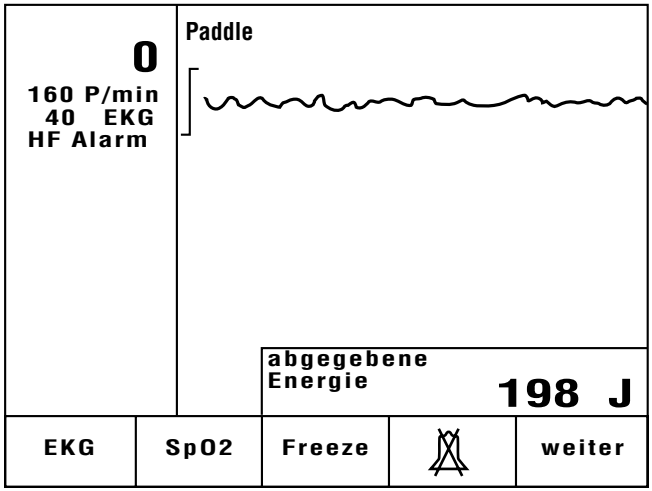

Bild 4-6. Anzeige der abgegebenen Energie

☞ ***Die Meldung „Elektrode Fehler" bezieht sich auf die Defibrillationselektroden, sofern keine Patientenleitung gesteckt ist, bei gesteckter Patientenleitung auf die EKG-Elektroden.***

☞ ***Lösen Sie den Defibrillationsimpuls nicht innerhalb der 30 s aus, so wird automatisch eine interne Sicherheitsentladung ausgelöst. Sie müssen dann erneut einen Speichervorgang auslösen.***

Warnung

Die Hochspannung liegt bis zur vollständigen Entladung an den Defibrillationselektroden an (Elektrodenflächen nicht berühren! Interne Entladung beendet, wenn gewählte Energie angezeigt wird).

– Nach dem Auslösen verstummt der Piepton und die tatsächlich abgegebene Energie wird für 10 s angezeigt (anstelle der gespeicherten Energie, Bild 4-6). Gleichzeitig registriert der Alarmschreiber ein 16-s-EKG mit 4 s Vorgeschichte (konfigurierbar, Bild 4-7). Außerdem wird das EKG gespeichert (4 s Vorgeschichte, 5 s ausgeblendet, 10 s nach Impulsabgabe). Die ausgeblendete Zeit wird auf der Registrierung mit einem Strich gekennzeichnet (Bild 4-7). Siehe Abschnitt 7. „Die Speicher des **CardioServ**".

– Haben die Elektroden keinen oder nur sehr schlechten Kontakt, so erscheint auf dem Display der Hinweis „Elektrode Fehler". Den Defibrillationsimpuls können Sie trotzdem auslösen. Besser ist es jedoch, den hohen Übergangswiderstand vorher zu beseitigen, Verbrennungsgefahr ! (Elektroden reichlich mit Elektrodencreme bestreichen, Elektroden richtig andrücken).

– Ist der Entladekreis unterbrochen (Elektroden liegen nicht an, Leitung oder Elektroden defekt), so wird 200 ms nach dem Auslösen des Defibrillationsimpulses automatisch eine interne Sicherheitsentladung ausgelöst. In diesem Fall erscheint im Display bei „abgegebene Energie" eine „0".

– Ist der Speichervorgang fehlerhaft, so daß gewählte Energie und gespeicherte Energie nicht übereinstimmen, erscheint auf dem Display der entsprechende Hinweis. Das Auslösen des Defibrillationsimpulses ist trotzdem möglich (Kundendienst benachrichtigen).

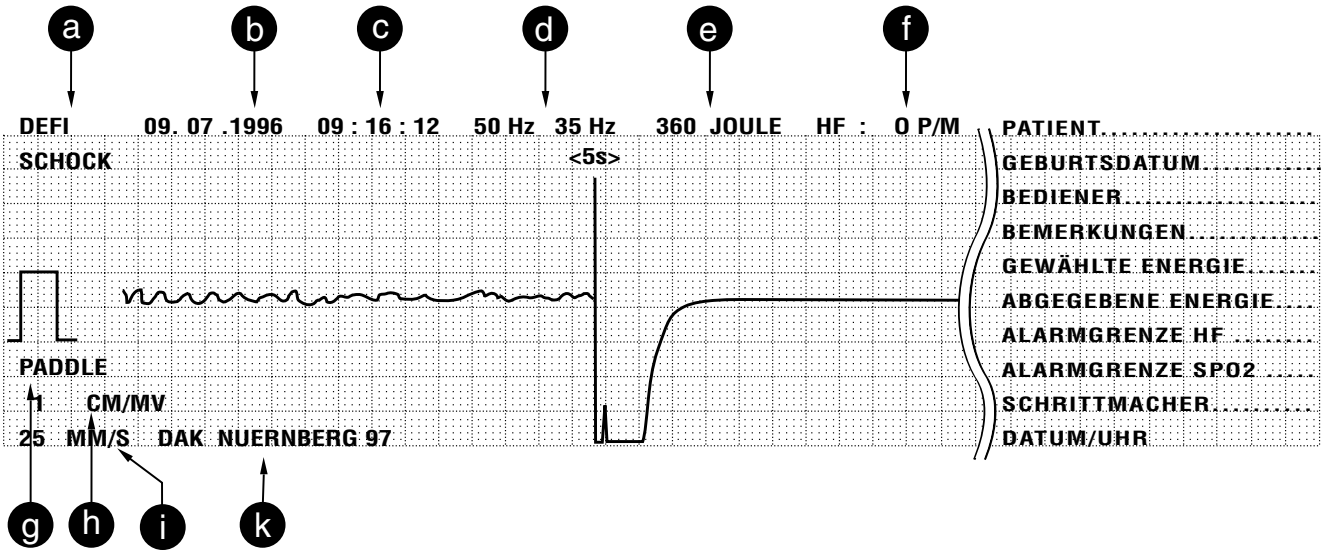

Bild 4-7. Registrierbeispiel einer durch den Defibrillationsimpuls ausgelösten Registrierung

a Auslösung
b Datum
c Uhrzeit
d eingeschaltete Filter
e abgegebene Energie
f Herzfrequenz
g Ableitung
h Empfindlichkeit
i Papiergeschwindigkeit
k Benutzertext

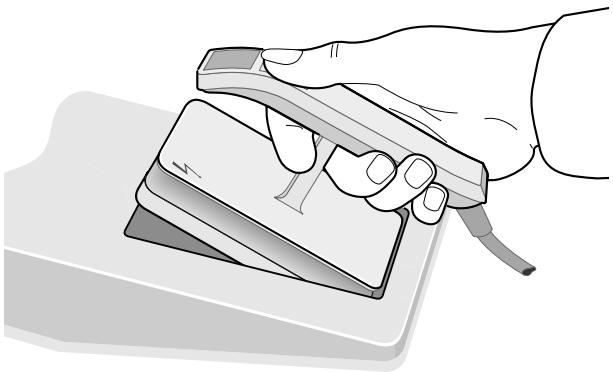

Bild 4-8. Einsetzen der Elektroden

* Nach beendeter Therapie stellen Sie den Energiewahlschalter zur weiteren Überwachung des Patienten auf .

* Schalten Sie nach Gebrauch den **CardioServ** aus (Energiewahlschalter auf).

* Reinigen Sie, wie in Abschnitt 13. „Reinigung und Wartung“ beschrieben, Elektroden und Gerät.

* Stecken Sie nach dem Reinigen die Elektroden wieder in das Gerät.

4.2 Defibrillieren mit internen oder Einmal-Defibrillations-Klebeelektroden

☞ ***Verwenden Sie beim CardioServ interne Elektroden oder Klebeelektroden, so müssen Sie den Ladevorgang mit Charge/Shock auslösen und den Defibrillationsimpuls durch gleichzeitiges Drücken von Taste Charge/Shock und Shock (Bild 4-9). Verwenden Sie für die interne Defibrillation ausschließlich sterile Elektroden!***

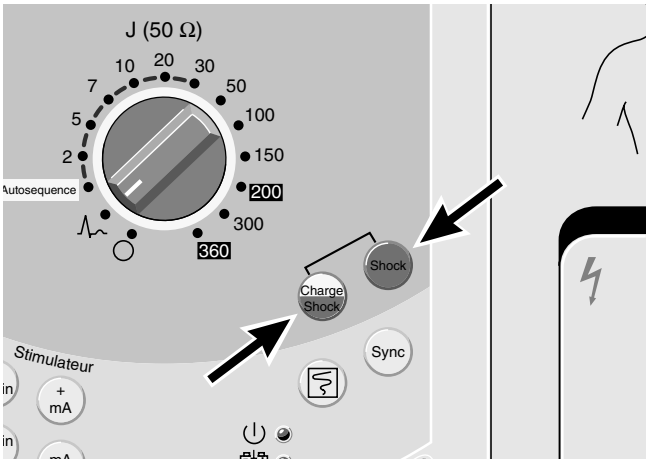

Bild 4-9. Tasten zum Auslösen des Energie-Speichervorgangs und zum Auslösen des Defibrillationsimpulses am Gerät

Interne Elektroden

Haben Sie beim **CardioServ** interne Elektroden angeschlossen (nur bei ausgeschaltetem Gerät wechseln), so können Sie keine Energie über 50 Joule speichern. Schalten Sie den Energiewahlschalter nicht in eine Stellung über 50 Joule, denn aus Sicherheitsgründen ist die Impulsabgabe bei Schalterstellungen über 50 Joule bei der internen Defibrillation blockiert. Haben Sie versehentlich auf über 50 Joule geschaltet, genügt es, wenn Sie den Energiewahlschalter zurückschalten und den Ladevorgang erneut starten (Hinweis „Zu viel Energie“).

Bei der internen Defibrillation werden löffelförmige Elektroden verwendet, deren Kontaktplatten der Größe des zu behandelnden Herzens angepaßt sein müssen. Die Löffel müssen ganzflächig am Herzen anliegen. Es stehen Ihnen 3 verschiedene Löffelgrößen zur Verfügung (Abschnitt 15. „Lieferübersicht“). Wegen des direkten Kontaktes – man spricht deswegen auch von der direkten Defibrillation – kommt man mit wesentlich weniger Energie aus als bei der transthorakalen (externen) Applikation.

Beachten Sie, daß die internen Elektroden vor der erneuten Anwendung sterilisiert werden müssen. (Abschnitt 13. „Reinigung und Wartung“).

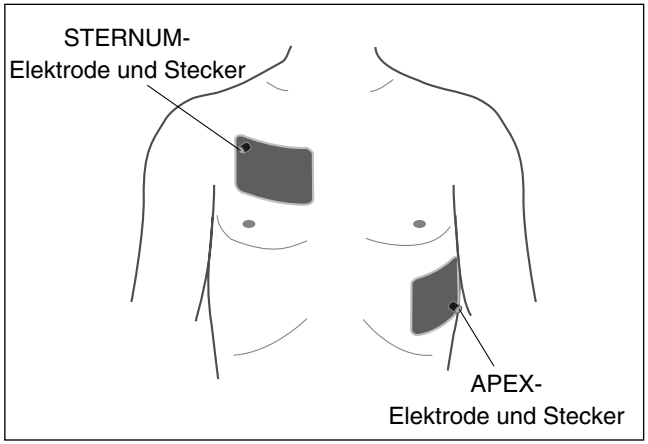

Bild 4-10. Anlegestelle anterior – anterior

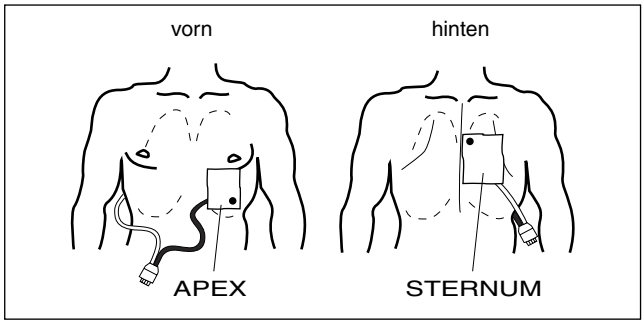

Bild 4-11. Anlegestelle anterior – posterior

Einmal-Defibrillations-Klebeelektroden

* Verwenden Sie die Elektroden nur bis zum angegebenen Verfallsdatum.

* Ein Elektrodenpaar kann bis zu 24 h an einem Patienten verbleiben und hält bis zu 50 Defibrillationen à 360 Joule aus.

* Legen Sie die Elektroden 919 202 94 (Erwachsene) bzw. 919 202 95 (Kinder) entsprechend Bild 4-10 an, wenn Sie anterior-anterior defibrillieren möchten, oder entsprechend Bild 4-11, wenn Sie anterior-posterior defibrillieren:

  – rasieren Sie bei behaartem Oberkörper die Abnahmestellen, um die Leitfähigkeit zu erhöhen und später das Abziehen zu erleichtern

  – achten Sie darauf, daß die Anschlüsse außen liegen, so daß die Leitungen später bei der kardiopulmonalen Wiederbelebung nicht stören

  – die Elektroden sind ausreichend mit Kontaktgel versehen; verwenden Sie deshalb kein weiteres Kontaktmittel

  – verwenden Sie keine Elektroden mit ausgetrocknetem Kontaktmittel

  – Ziehen Sie vor dem Anlegen die Schutzfolie ab, und drücken Sie die Elektroden sorgfältig an

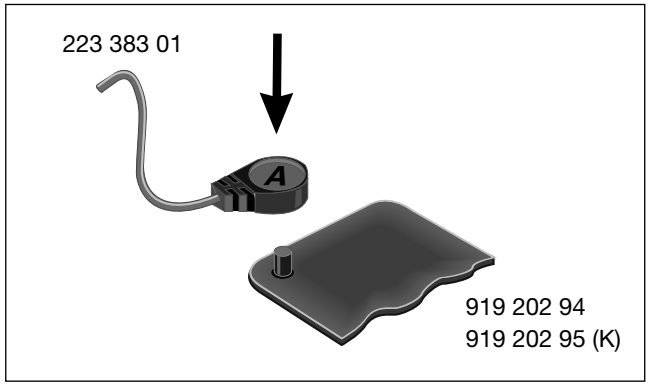

Bild 4-12. Anschließen der Verbindungsleitung

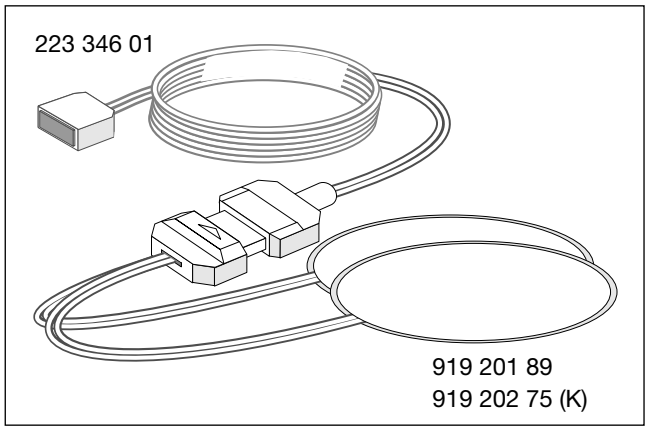

Bild 4-13. Anschließen der Defibrillations-Klebeelektroden an die Adapterleitung

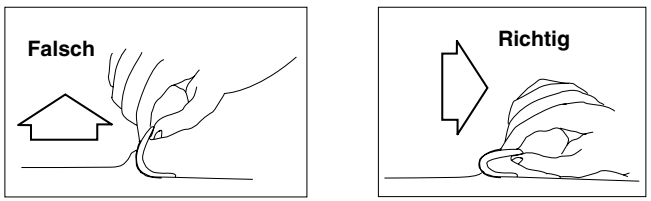

Bild 4-14. Abziehen der Klebeelektroden

* Drücken Sie anschließend den Anschlußstecker der Verbindungsleitung 223 383 01 so auf den Elektrodenkontaktstift, daß er deutlich einrastet. Achten Sie auf die Steckerbeschriftung „A“ (APEX) und „S“ (STERNUM) (Bild 4-12).

Die runden Klebeelektroden Best.-Nr. 919 201 89 können Sie mit der Adapterleitung 223 346 01 verwenden. Beim Zusammenstecken der Stecker müssen Sie darauf achten, daß die Verriegelung richtig einrastet. Zum Trennen der Verbindung drücken Sie einfach auf den hinteren Teil der Verriegelung (Bild 4-13).

* Kontrollieren Sie vor der Defibrillation die sichere Lage der Defibrillations-Klebeelektroden.

* Führen Sie die Defibrillation, wie in Abschnitt „Defibrillieren mit Standardelektroden“ beschrieben, durch. Beachten Sie, daß der Energie-Speichervorgang und das Auslösen des Defibrillationsimpulses mit den Tasten am Gerät vorgenommen werden muß.

* Ziehen Sie nach dem Gebrauch die Elektroden vorsichtig von der Haut des Patienten und entsorgen Sie die Elektroden sofort (Bild 4-14).

Warnung

Überwachen Sie den Patienten mit Defibrillations-Klebeelektroden, so beachten Sie, daß der Energiewahlschalter während der Überwachung auf steht.

Warnung

Entsorgen Sie die Einmalelektroden sofort nach Gebrauch, damit sie nicht versehentlich wiederverwendet werden.

4.3 Kurzanleitung (unsynchronisiertes Defibrillieren)

Defibrillation mit Paddles

* Energiewahlschalter auf Stellung „**Autosequence**“ oder auf erforderliche Energie-Stufe stellen (1)
* Paddles aus dem Gerät nehmen und Elektrodencreme auftragen
* Elektroden aufsetzen
* Energiespeichervorgang auslösen (Charge/Shock) (2)
* Ende des Speichervorgangs abwarten (Piepton und Anzeige der gespeicherten Energie)
* Umstehende warnen und Defibrillationsimpuls abgeben; dazu gleichzeitig die Tasten Charge/Shock und Shock in beiden Elektrodengriffen drücken (3)
* EKG beobachten, evtl. Defibrillation wiederholen oder bei erfolgreicher Defibrillation Energiewahlschalter auf Stellung
* Am Ende der Therapie Gerät ausschalten (Energiewahlschalter auf Stellung)
* Paddles und Gerät reinigen

Defibrillation mit internen oder Klebeelektroden

* Interne oder Klebeelektroden mit **CardioServ** verbinden
* Klebeelektroden anlegen
* Energiewahlschalter auf Stellung „**Autosequence**“ oder auf erforderliche Energie-Stufe stellen (**bei internen Elektroden nicht über 50 Joules**) (1)
* Energiespeichervorgang auslösen (Charge/Shock) (2)
* Ende des Speichervorgangs abwarten (Piepton und Anzeige der gespeicherten Energie)
* Umstehende warnen und Defibrillationsimpuls durch gleichzeitiges Drücken der Tasten Charge/Shock und Shock auslösen (3)
* EKG beobachten, evtl. Defibrillation wiederholen oder bei erfolgreicher Defibrillation Energiewahlschalter auf Stellung
* Am Ende der Therapie Gerät ausschalten (Energiewahlschalter auf Stellung)
* Einmalelektroden entsorgen, Gerät reinigen
* Interne Elektroden reinigen/sterilisieren

5. Kardioversion (synchronisiertes Defibrillieren)

In diesem Abschnitt lesen Sie, wie Sie eine synchronisierte Defibrillation (Kardioversion) durchführen. Dazu können Sie das EKG direkt über die Defibrillationselektroden abnehmen oder über separate EKG-Elektroden.

Am Ende des Abschnitts finden Sie eine kurze Zusammenfassung der Bedienschritte (Kurzanleitung).

5.1 Grundsätzliches

Das Beachten der in Abschnitt 1.2 aufgeführten Hinweise ist eine unverzichtbare Voraussetzung für die sichere und erfolgreiche Anwendung des Gerätes. Lesen Sie auch den Abschnitt 6.1 „Darstellen des EKG“.

Bei der Kardioversion wird der Defibrillationsimpuls herzphasengesteuert, d.h. synchron zur noch vorhandenen Pumpaktion des Herzens abgegeben. Voraussetzung ist deshalb, daß das EKG-Signal des Patienten zur Steuerung des Defibrillationsimpulses zur Verfügung steht. Nach der „Impulsauslösung“ durch den behandelnden Arzt am Defibrillator, löst das vom nächstfolgenden QRS-Komplex abgeleitete Steuersignal die tatsächliche Impulsabgabe aus.

Das EKG-Signal kann entweder über eine gesonderte Patientenleitung abgenommen werden oder über die Defibrillationselektroden. Verwenden Sie in diesem Fall die Einmal-Defibrillations-Klebeelektroden, da die Standardelektroden evtl. starke Bewegungsartefakte verursachen können.

Wir empfehlen jedoch grundsätzlich die EKG-Abnahme über die gesonderte Patientenleitung.

Die AHA empfiehlt bei der Kardioversion z. Zt. folgende Energiestufen: 50 J, 100 J, 200 J, 300 J, 360 J.

Mit dem Energiewahlschalter kann eine automatische Ladesequenz („Autosequence“) gewählt werden, bei der das Gerät von Schock zu Schock die Defibrillationsenergie automatisch erhöht. In der Werkseinstellung sind hier die z. Zt. von der AHA/ERC empfohlenen Energiestufen konfiguriert (200 J, 200 J, 360 J). Sie können hier aber für jeden Schock beliebige Energiestufen einstellen. Zur Wahl stehen 150 J, 200 J, 300 J und 360 J.

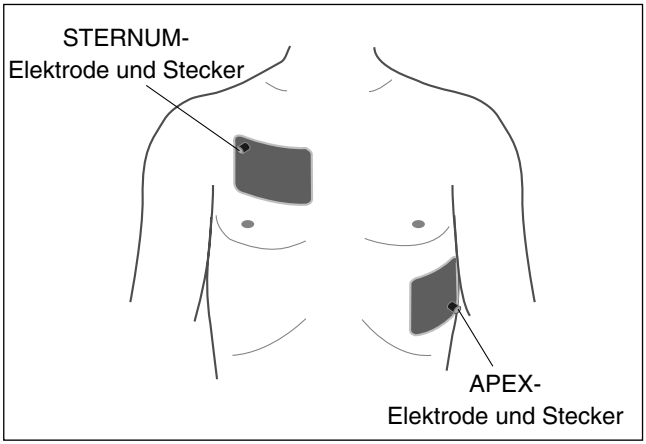

Bild 5-1. Anlegestelle anterior - anterior

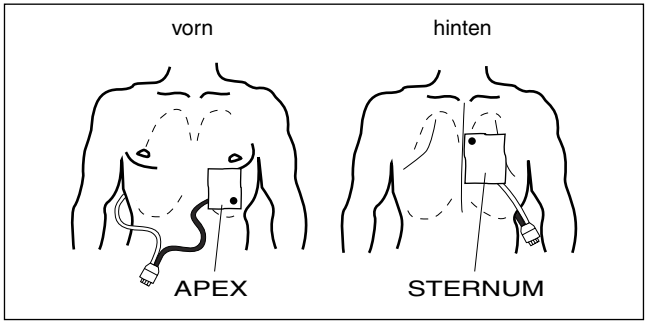

Bild 5-2. Anlegestelle anterior - posterior

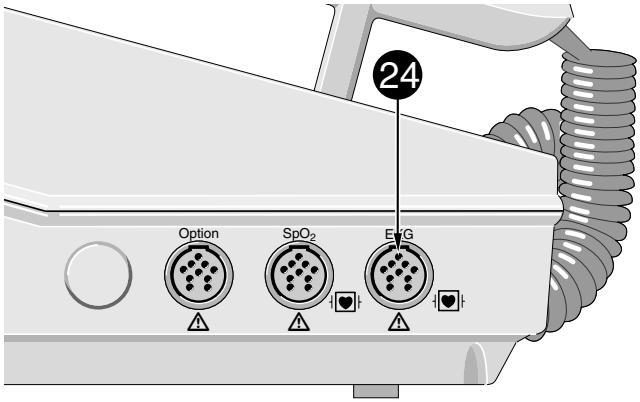

Bild 5-3. EKG-Signaleingang

5.2 Durchführen der Kardioversion

EKG-Abnahme über Defibrillationselektroden

* Legen Sie die Defibrillationselektroden entsprechend Bild 5-1 oder Bild 5-2 an (siehe auch Abschnitt 4.2 „Defibrillieren mit internen oder Einmal-Defibrillations-Klebeelektroden“).

* Achten Sie darauf, daß **keine Patientenleitung** am EKG-Signaleingang (**24**, Bild 5-3) angeschlossen ist.

Das EKG wird jetzt über die Defibrillationselektroden abgenommen. Führen Sie die Kardioversion wie unten beschrieben durch.

EKG-Abnahme über EKG-Elektroden und separate Patientenleitung

Zur Abnahme des EKG über die Patientenleitung verwenden Sie nur Silber-Silberchlorid-Elektroden. Diese verhindern, daß z. B. nach der Defibrillation durch eine zu hohe Polarisationsspannung auf Display oder Registrierung Herzstillstand vorgetäuscht wird.

* Legen Sie die EKG-Elektroden an (z.B. EINTHOVEN-Extremitätenableitung) und verbinden Sie die Elektroden über die Patientenleitung mit dem **CardioServ** (Eingang (**24**), Bild 5-3).

Weitere Informationen über die Abnahme der Herzaktionsspannung finden Sie in unserer Applikationsschrift **Elektrokardiographie** und in der einschlägigen Literatur.

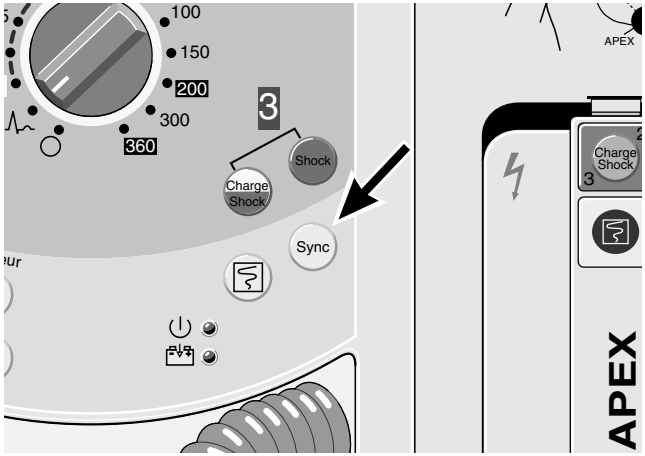

Bild 5-4. Taste zum Umschalten auf synchronisierte Defibrillation

Durchführen der Kardioversion

* Stellen Sie den Energiewahlschalter auf ⎍ (damit schalten Sie gleichzeitig den **CardioServ** ein) und kontrollieren Sie das EKG.

Das Gerät meldet sich mit einem Piepton und auf dem Display erscheint als Funktionskontrolle ein Schachbrettmuster. Danach erscheint das Standardbild. Bei gesteckter Patientenleitung wird die gewählte Ableitung angezeigt (konfigurierbar).

Das Gerät wählt automatisch folgende Einstellungen:

– Ableitung EINTHOVEN I (konfigurierbar)
– Netzfilter ein (konfigurierbar)
– Empfindlichkeit 1 cm/mV (konfigurierbar)

Zum Wählen einer anderen Ableitung oder zum Verändern der Empfindlichkeit gehen Sie wie folgt vor (diese Veränderungen sind temporär und werden nicht gespeichert):

* Rufen Sie das EKG-Untermenü mit Taste **EKG** (Softkey) auf.

* Wählen Sie mit Taste **I...III aV...V Paddle** eine geeignete Ableitung (Anzeige bei a, Bild 5-5).

* Wählen Sie mit Taste **1 cm/mV** die gewünschte Empfindlichkeit.

* Drücken Sie die Taste Sync (Bild 5-4).

Im Display erscheint der entsprechende Hinweis (c, Bild 5-5).

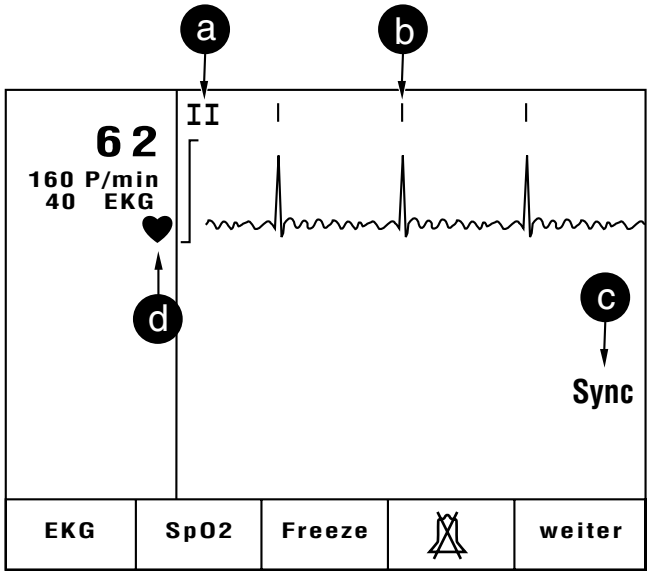

Bild 5-5. Displayanzeige

a gewählte Ableitung

b Synchronisier-Marke

c synchronisierte Betriebsart eingeschaltet

d Herzsymbol

☞ ***Auf der Registrierung wird jeder Synchronisationsimpuls durch einen Strich oberhalb und unterhalb des EKG markiert.***

Warnung

Werden die Synchronisier-Marken nicht angezeigt, so können Sie den Defibrillationsimpuls nicht auslösen.

Achten Sie darauf, daß das Herzsymbol im Display regelmäßig blinkt und daß über jedem QRS-Komplex eine Synchronisier-Marke erscheint (b, Bild 5-5). Wählen Sie sonst eine andere Ableitung mit Taste [I...III aV...V Paddle] (Softkey, EKG-Menü).

Wenn Sie beim **CardioServ** die synchrone Betriebsart gewählt haben, erscheint bei jedem QRS-Komplex eine Synchronisier-Marke (**b**, Bild 5-5). Wenn diese Synchronisier-Marken nicht angezeigt werden, ist die synchronisierte Defibrillation nicht möglich, d.h. es kann keine Defibrillation ausgelöst werden. Das Fehlen dieser Synchronisier-Marken kann z.B. durch eine schlechte EKG-Qualität verursacht werden. Versuchen Sie es mit einer anderen Ableitung und prüfen Sie den Elektrodenkontakt.

Nur im Notfall (z.B. bei Kammerflimmern) müssen Sie auf die unsynchronisierte Betriebsart schalten, um eine Defibrillation auslösen zu können (es ist fast auszuschließen, daß bei Kammerflimmern ein QRS-Komplex zum Triggern detektiert werden kann).

* Nehmen Sie die Elektroden aus den Halterungen. Trocknen Sie feuchte Elektroden sorgfältig ab (besonders die Griffe). Bestreichen Sie die Kontaktflächen reichlich mit Elektrodencreme.

* Stellen Sie den Energiewahlschalter auf „Autosequence“ oder auf die erforderliche Energiestufe.

Die zur Defibrillation erforderliche Energie hängt von der Applikationsart, vom Alter und von der Konstitution des Patienten ab. Bei externer Anwendung hat auch die Gewebedicke Einfluß auf die notwendige Energie.

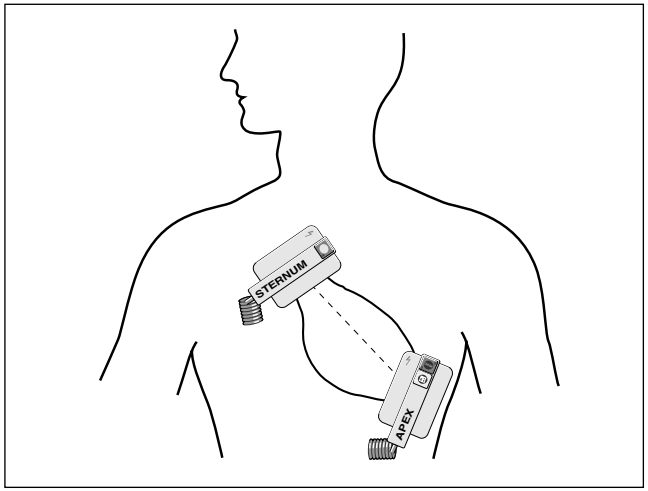

Bild 5-6. Aufsetzen der Defibrillationselektroden

Warnung

Setzen Sie die Elektroden nicht auf oder über

- ***Brustbein oder Schlüsselbein***
- ***Brustwarzen***
- ***Schrittmacher- und Defibrillations-implantate***

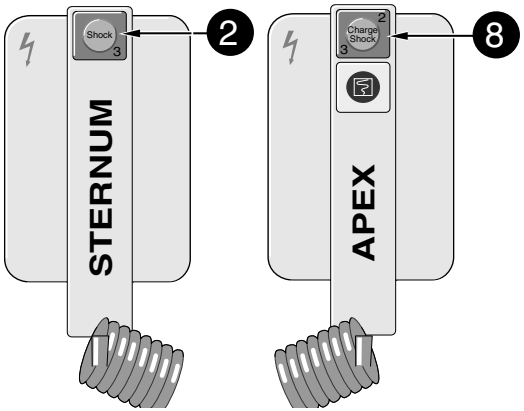

Bild 5-7. Tasten zum Auslösen des Energie-Speichervorgangs und zum Auslösen des Defibrillationsimpulses

Die Energiemenge, die für eine erfolgreiche, ventrikuläre Defibrillation nötig ist, ohne daß das Myokard geschädigt wird, ist seit vielen Jahren die Ursache wissenschaftlicher Kontroversen. Der Gerätehersteller kann deshalb hierfür keine Empfehlungen geben (Siehe Applikationsschrift **Elektrotherapie des Herzens** 227 017 17).

Haben Sie beim **CardioServ** interne Elektroden angeschlossen, so können Sie keine Energie über 50 Joule speichern. Schalten Sie den Energiewahlschalter nicht in eine Stellung über 50 Joule, denn aus Sicherheitsgründen ist die Impulsabgabe bei Schalterstellungen über 50 Joule bei der internen Defibrillation blockiert. Haben Sie versehentlich auf über 50 Joule geschaltet, genügt es, wenn Sie den Energiewahlschalter zurückschalten und den Ladevorgang erneut starten (Hinweis „Zu viel Energie“).

Bei diesem Defibrillator wird gemäß IEC nicht die gespeicherte Energie, sondern die in einen Außenwiderstand von 50 Ohm (Patientenwiderstand + Elektroden-Haut-Übergangswiderstände) abzugebende Energie eingestellt. Der Energiewahlschalter ist entsprechend beschriftet.

* Setzen Sie die Elektroden so auf, daß ein möglichst großer Teil des Impulsstromes durch das Myokard fließt (die gedachte Verbindungslinie zwischen den beiden Elektrodenmittelpunkten sollte über der Herzmittellinie liegen; Bild 5-6).

* Drücken Sie die Elektroden während der Impulsauslösung fest auf den Thorax.

* Berühren Sie den Patienten jetzt nicht mehr und warnen Sie Umstehende.

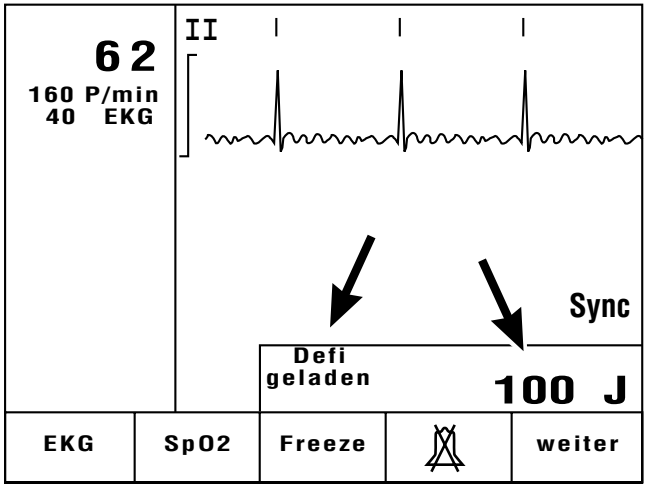

Bild 5-8. Defi geladen und Anzeige der gespeicherten Energie

☞ ***Die Meldung „Elektrode Fehler" bezieht sich auf die Defibrillationselektroden, sofern keine Patientenleitung gesteckt ist, bei gesteckter Patientenleitung auf die EKG-Elektroden.***

Warnung

Die Hochspannung liegt bis zur vollständigen Entladung an den Defibrillationselektroden an (Elektrodenflächen nicht berühren! Interne Entladung beendet, wenn gewählte Energie angezeigt wird).

* Lösen Sie den Energie-Speichervorgang durch Drücken der Taste Charge/Shock (**8**) im Elektrodengriff aus (Bild 5-7). (Bei internen oder Klebeelektroden mit Taste Charge/Shock am Gerät.)

Sobald der Speichervorgang beendet ist, ertönt ein Piepton. Der Hinweis „Defi geladen" erscheint, und die gespeicherte Energie wird angezeigt (Bild 5-8). Sie muß mit dem eingestellten Energiewert übereinstimmen (±15% oder ±4 Joule).

* Lösen Sie jetzt innerhalb der nächsten 30 s den Defibrillationsimpuls aus. Drücken Sie dazu gleichzeitig die beiden Tasten in den Elektrodengriffen (Bild 5-7). Der nächste Synchronisierimpuls löst den Defibrillationsimpuls aus. (Bei internen oder Klebeelektroden müssen Sie den Impuls mit den beiden Tasten Charge/Shock Shock am Gerät auslösen.)

– Nach dem Auslösen verstummt der Signalton und die tatsächlich in den Patienten abgegebene Energie wird für 10 s angezeigt (anstelle der gespeicherten Energie). Gleichzeitig registriert der Alarmschreiber ein 16-s-EKG mit 4 s Vorgeschichte (konfigurierbar, Bild 5-9). Außerdem wird das EKG gespeichert (4 s Vorgeschichte, 5 s ausgeblendet, 10 s nach Impulsabgabe). Die ausgeblendete Zeit wird auf der Registrierung mit einem Strich gekennzeichnet (Bild 5-9). Siehe Abschnitt 7. „Die Speicher des **CardioServ**".

– Haben die Elektroden keinen oder nur sehr schlechten Kontakt, so erscheint auf dem Display der Hinweis „Elektrode Fehler“. Den Defibrillationsimpuls können Sie trotzdem auslösen. Besser ist es jedoch, den hohen Übergangswiderstand vorher zu beseitigen (Elektroden reichlich mit Elektrodencreme bestreichen, Elektroden richtig andrücken).

– Ist der Entladekreis unterbrochen (Elektroden liegen nicht an, Leitung oder Elektroden defekt), so wird 200 ms nach dem Auslösen des Defibrillationsimpulses automatisch eine interne Sicherheitsentladung ausgelöst. In diesem Fall erscheint im Display keine Angabe über die abgegebene Energie.

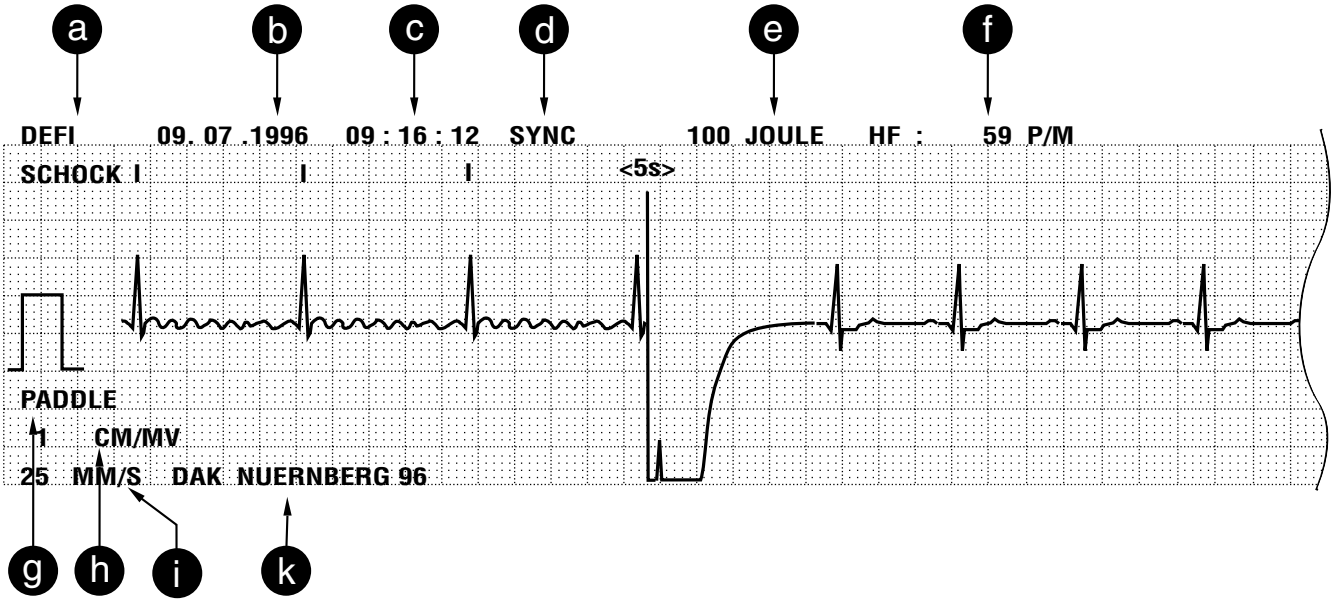

Bild 5-9. Registrierbeispiel einer durch den Defibrillationsimpuls ausgelösten Registrierung

a Auslösung
b Datum
c Uhrzeit
e abgegebene Energie
f Herzfrequenz
g Ableitung
h Empfindlichkeit
i Papiergeschwindigkeit
k Benutzertext

– Ist der Speichervorgang fehlerhaft, so daß gewählte Energie und gespeicherte Energie nicht übereinstimmen, erscheint im Display ein entsprechender Hinweis. Das Auslösen des Defibrillationsimpulses ist trotzdem möglich.

* Nach beendeter Therapie stellen Sie den Energiewahlschalter zur weiteren Überwachung des Patienten auf .

* Schalten Sie den **CardioServ** nach Gebrauch aus (Energiewahlschalter auf).

* Reinigen Sie, wie in Abschnitt 13. „Reinigung und Wartung“ beschrieben, Elektroden und Gerät.

* Stecken Sie nach dem Reinigen die Elektroden wieder in das Gerät.

* Bei der Verwendung von internen oder Klebeelektroden beachten Sie die Hinweise im Abschnitt 4.2 „Defibrillieren mit internen oder Einmal-Defibrillations-Klebeelektroden“.

Die Defibrillationselektroden dürfen nur bei ausgeschaltetem Gerät gewechselt werden.

☞ ***Nach jeder synchronisierten Defibrillation schaltet das Gerät automatisch auf „unsynchronisiert“ um. Die Betriebsart „synchronisiert“ muß also vor jeder synchronisierten Defibrillation durch Drücken der Taste*** Sync ***neu gewählt werden. Diese Maßnahme verhindert, daß bei unsynchronisierter Defibrillation im Notfall die Impulsauslösung blockiert ist.***

5.3 Kurzanleitung (Kardioversion)

EKG-Abnahme über separate EKG-Elektroden (empfohlen)

* EKG-Elektroden anlegen und über Patientenleitung mit **CardioServ** verbinden
* Energiewahlschalter auf erforderliche Energie-Stufe stellen
* Taste Sync drücken und darauf achten, daß Gerät regelmäßig triggert (Display); andernfalls Ableitung wechseln (**F1** EKG) — 1
* Paddles aus dem Gerät nehmen und Elektrodencreme auftragen
* Paddles aufsetzen und Energiespeichervorgang auslösen (Charge/Shock) — 2
* Ende des Speichervorgangs abwarten (Piepton und Anzeige der gespeicherten Energie)
* Umstehende warnen, Patient nicht mehr berühren und Defibrillationsimpuls abgeben; dazu gleichzeitig die Tasten Charge/Shock und Shock in beiden Elektrodengriffen drücken und warten, bis Impuls abgegeben wird — 3
* EKG beobachten, evtl. Defibrillation wiederholen oder bei erfolgreicher Defibrillation Energiewahlschalter auf Stellung
* Am Ende der Therapie Gerät ausschalten (Energiewahlschalter auf Stellung ◯)
* Einmalelektroden entsorgen, Paddles und Gerät reinigen

EKG-Abnahme über Defi-Klebeelektroden

* Defibrillations-Klebeelektroden anschließen (**14**); es darf keine Patientenleitung angeschlossen sein (**24**)!
* **CardioServ** einschalten (4) und erforderliche Energie wählen — 1
* **CardioServ** auf „synchronisiert“ schalten (**10**)
* Darauf achten, daß **CardioServ** regelmäßig triggert (Display), wenn nicht, EKG-Elektroden zur Signalabnahme benutzen
* Energiespeichervorgang auslösen (5) — 2
* Piepton und Anzeige der gespeicherten Energie abwarten
* Umstehende warnen, Patient nicht mehr berühren und Defibrillationsimpuls auslösen; dazu gleichzeitig die beiden Tasten Charge/Shock Shock am Gerät drücken und warten, bis Impuls abgegeben wird — 3
* **CardioServ** nach Gebrauch ausschalten (4)

6. Darstellen und Überwachen des EKG

In diesem Abschnitt lesen Sie, wie Sie die Elektroden anlegen, um alle 12 Standardableitungen darstellen zu können und wie Sie die Herzfrequenz überwachen (Einstellen von Alarmton, Systolenton und Grenzwerte)

Am Ende des Abschnitts finden Sie eine kurze Zusammenfassung der Bedienschritte (Kurzanleitung)

6.1 Darstellen des EKG

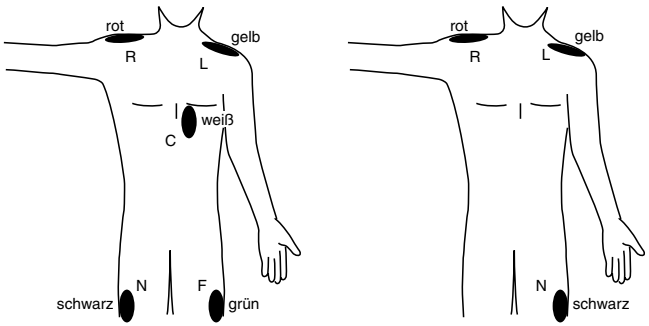

Bild 6-1. Anlegen der Elektroden;
mit 5adriger Leitung (oben) oder
mit 3adriger Leitung (unten)

☞ ***Bei der 3adrigen Leitung können Sie das EKG nur mit Ableitung I, II und III darstellen.***

Vorsicht

Überwachen Sie den Patienten mit Defibrillations-Klebeelektroden, so beachten Sie, daß der Energiewahlschalter während der Überwachung auf steht.

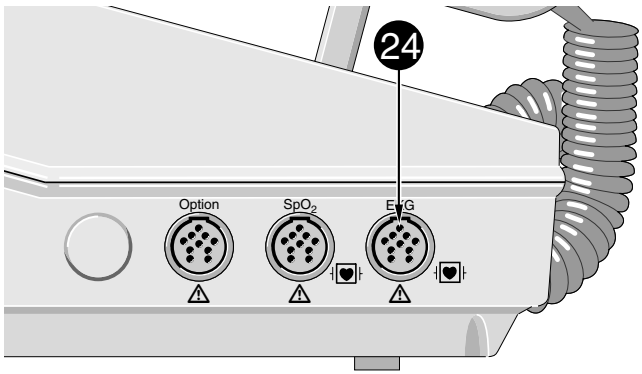

Bild 6-2. EKG-Signaleingang

Zur Schnelldiagnose kann das EKG-Signal über die Defibrillationselektroden vom Thorax des Patienten abgenommen werden (siehe unten). Für eingehende Untersuchungen und für die Herzfrequenzüberwachung muß das EKG-Signal jedoch über EKG-Elektroden abgenommen werden.

Dies kann entweder mit 3 oder 5 Elektroden geschehen. Für die EKG-Abnahme in Notfällen genügen 3 Elektroden. Verwenden Sie möglichst immer Silber-Silberchlorid-Elektroden (nach der Defibrillation kann sonst z. B. eine zu hohe Polarisationsspannung auf Display oder Registrierung Herzstillstand vortäuschen).

Weitere Informationen über die Abnahme der Herzaktionsspannung finden Sie in unserer Applikationsschrift **Elektrokardiographie** und in der einschlägigen Literatur.

* Legen Sie die EKG-Elektroden entsprechend Bild 6-1 an.

* Verbinden Sie die Patientenleitung mit den Elektroden und schließen Sie die Leitung am **CardioServ** an (Eingang (24), Bild 6-2).

– Möchten Sie das EKG über 5 Elektroden abnehmen, so legen Sie beispielsweise 4 Extremitätenelektroden und eine Brustwand-Elektrode an.

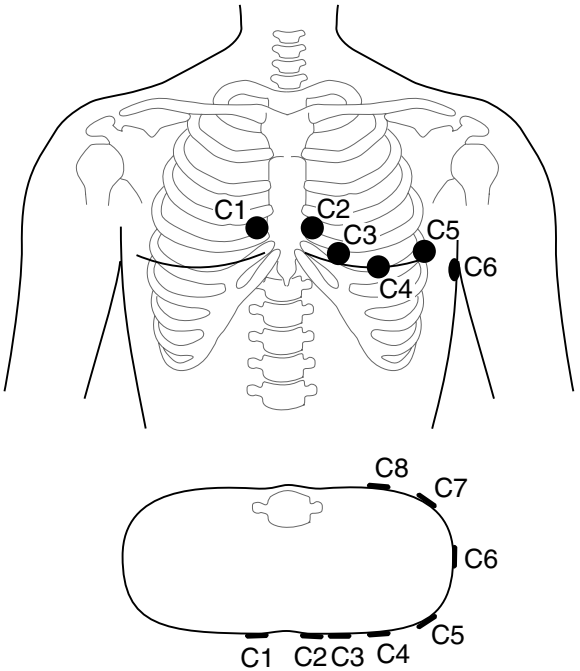

Bild 6-3. Anlegen der Brustwand-Elektrode

C1 im 4. ICR am rechten Sternalrand

C2 im 4. ICR am linken Sternalrand

C3 auf der 5. Rippe zwischen C2 und C4

C4 im 5. ICR auf der linken Medioclavicularlinie

C5 zwischen C4 und C6 in der linken vorderen Axillarlinie

C6 in der linken mittleren Axillarlinie auf der Höhe von C4

C7 im 5.ICR in der hinteren Axillarlinie links

C8 im 5. ICR in der Scapularlinie links

– Zum Aufzeichnen der 12 Standardableitungen legen Sie ebenfalls die 4 Extremitätenelektroden an. Als Brustwand-Elektrode verwenden Sie die Saugelektrode 217 144 01. Diese Elektrode läßt sich leicht von Abnahmestelle zu Abnahmestelle (C1...C6) versetzen (Bild 6-3). Zum Verbinden der Saugelektrode mit der Patienten-Stammleitung verwenden Sie die Elektrodenleitung 223 404 10. Zum Aufzeichnen der Brustwandableitungen belassen Sie die Taste I...III aV...V Paddle (Softkey, EKG-Menü) auf Stellung „V“ und versetzen lediglich die Brustwand-Elektrode von C1...C6 (C8).

– Sie haben außerdem die Möglichkeit die 3polige Überwachungsleitung 223 287 01 oder 223 288 01 (mit HF-Schutz) anzuschließen.

☞ ***In diesem Fall können Sie das EKG nur mit Ableitung I, II und III darstellen.***

* Stellen Sie den Energiewahlschalter auf Stellung . Damit schalten Sie gleichzeitig den **CardioServ** ein.

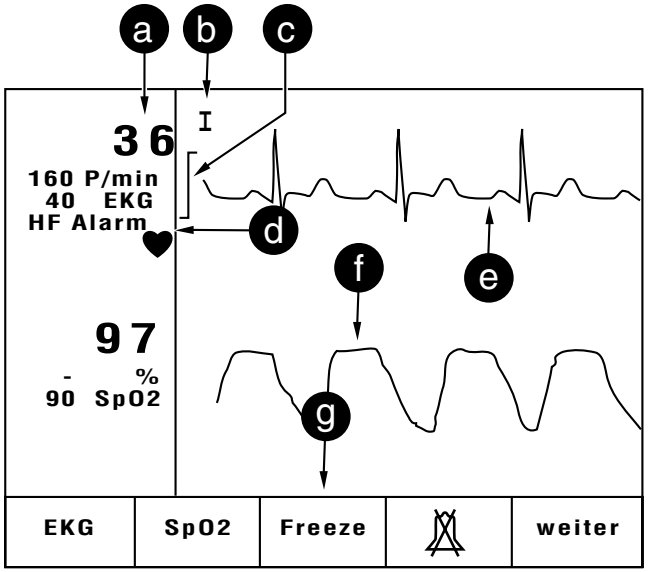

Bild 6-4. Standardbild

- *a Herz-/ Pulsfrequenz-Meßwert mit Grenzwerten*
- *b Ableitung*
- *c 1-mV-Kalibrierimpuls*
- *d Alarmmeldung, Systolenblinker*
- *e Kanal 1: EKG*
- *f Kanal 2: Plethysmogramm*
- *g Menüzeile*

Das Gerät meldet sich mit einem Piepton und auf dem Display erscheint als Funktionskontrolle ein Schachbrettmuster. Danach erscheint das Standardbild (Bild 6-4).

Über dem Herz- oder Pulsfrequenz-Meßwert befindet sich ein Feld für technische Alarme und Hinweise.

Das Gerät wählt automatisch folgende Einstellungen:

- Ableitung EINTHOVEN I (konfigurierbar)
- Netzfilter ein, Muskelfilter ein (konfigurierbar)
- Empfindlichkeit 1 cm/mV (konfigurierbar)

Zum Wählen einer anderen Ableitung oder zum Verändern der Empfindlichkeit gehen Sie wie folgt vor (diese Veränderungen sind temporär und werden nicht gespeichert):

* Rufen Sie das EKG-Untermenü mit Taste **EKG** (Softkey) auf.

* Wählen Sie mit Taste **I...III aV...V Paddle** eine geeignete Ableitung (Anzeige bei b, Bild 6-4).

* Wählen Sie mit Taste **1 cm/mV** die gewünschte Empfindlichkeit.

Warnung

Durch die eingeschalteten Filter wird das EKG-Signal verfälscht. Für Diagnosezwecke müssen Sie diese Filter ausschalten.

Durch die eingeschalteten Filter (Netz- und Muskelfilter) wird die EKG-Darstellung unempfindlich gegenüber Netzfrequenzstörungen und Muskelzittern. Das EKG-Signal wird jedoch durch die Filter verfälscht und ist für Diagnosezwecke nicht geeignet. Die Herzfrequenz wird grundsätzlich aus dem **nichtgefilterten** EKG-Signal ermittelt. Dadurch kann ein artefaktbehaftetes EKG-Signal die Herzfrequenzermittlung verfälschen, obwohl auf der (gefilterten) Registrierung diese Störungen nicht sichtbar sind.

☞ ***Durch die Funktion „Freeze“ können Hinweise im Display verdeckt werden.***

Freeze

* Zur besseren Beurteilung können Sie das EKG mit Taste **Freeze** anhalten und wieder freigeben.

Dabei wird im oberen Drittel des Display das aktuelle EKG zur Überwachung dargestellt, die angehaltene Kurve im unteren Teil. Die Überwachungsfunktion ist weiterhin aktiv.

Beim Drücken von **Freeze** wird der Löschbalken an den rechten Bildrand verschoben (Zeitpunkt des Einfrierens).

Nach Drücken von Freeze kann die angehaltene Kurve:

– ausgedruckt werden (Taste **Freeze Print**): (Ausdruck ebenfalls mit 4 s Vorgeschichte)

– gespeichert werden (Taste **Freeze Speicher**)

– wieder freigegeben werden (Taste **De-Freeze**).

Bildschirmdarstellung drehen (bleibt nicht gespeichert)

Die Bildschirmdarstellung können Sie um 180 ° drehen.

* Rufen Sie das Untermenü mit Taste **weiter** auf.

* Drehen Sie die Darstellung mit Taste **Display drehen**.

Auf dieselbe Weise können Sie die Drehung wieder rückgängig machen.

6.2 Überwachen der Herzfrequenz

☞ ***Sie können das Gerät so konfigurieren (Abschnitt 11. „Konfigurieren der Geräteeinstellungen“), daß beim Einschalten der Alarmton automatisch eingeschaltet ist. Außerdem können Sie konfigurieren, welche Grenzwerte sich beim Einschalten automatisch einstellen.***

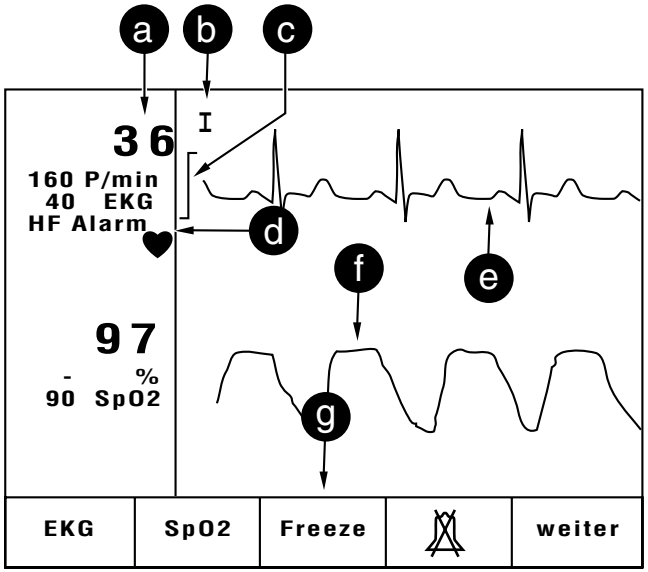

Bild 6-5 Standardbild

- *a Herz-/ Pulsfrequenz-Meßwert mit Grenzwerten*
- *b Ableitung*
- *c 1-mV-Kalibrierimpuls*
- *d Alarmmeldung, Systolenblinker*
- *e Kanal 1: EKG*
- *f Kanal 2: Plethysmogramm*
- *g Menüzeile*

In der Werkseinstellung ist das Gerät so konfiguriert, daß beim Einschalten der Alarmton ausgeschaltet ist (Glockensymbol in Taste **F4** durchgestrichen [🔕]). Durch Drükken dieser Taste schalten Sie den Alarmton ein.

Meldet das Gerät Alarm, so können Sie mit dieser Taste [🔔] den **Alarmton** quittieren. Nach 120 s meldet das Gerät erneut Alarm, sofern die Alarmursache weiterhin besteht (verbleibende Zeit erscheint in Taste).
Möchten Sie den Alarmton dauerhaft ausschalten, so müssen Sie diese Taste länger als 2 s drücken. In diesem Fall erscheint in der Taste das durchgestrichene Glockensymbol.

Die Grenzwerte können entweder per Konfiguration eingestellt werden (Abschnitt 11. „Konfigurieren der Geräteeinstellungen“), dann bleiben sie gespeichert, oder temporär (siehe unten).
Wird einer dieser Grenzwerte **länger als 5 s** überschritten, meldet der Monitor Alarm:

- der Alarmton ertönt (konfigurierbar)
- die Alarmursache wird im Display angezeigt (d, Bild 6-5)
- der überschrittene Grenzwert blinkt
- der Alarmschreiber wird gestartet (konfigurierbar)
- das EKG wird gespeichert (4 s Vorgeschichte, 6 s nach Alarmmeldung). Siehe Abschnitt 7. „Die Speicher des CardioServ“.

* Zum Quittieren des Alarmtons drücken Sie Taste [🔔].

Ist die Alarmursache beseitigt, erlischt die Meldung; bleibt sie bestehen, meldet der **CardioServ** nach 120 s erneut Alarm.

Fällt eine der angewählten Elektroden ab, erscheint im Display der Hinweis „Elektrode Fehler“.

Einstellungen verändern

Mit den Tasten **F1…F5** können Sie Einstellungen zur EKG-Überwachung verändern. Diese Einstellungen sind nur temporär und werden, im Gegensatz zu den Konfigurationen (Abschnitt 11), nicht gespeichert.

Grenzwerte verändern

I...III aV...V Paddle	1 cm/mV	Alarm Grenzen	Autom. Schrieb	zurück

Bild 6-6. Das EKG-Menü

oberer Alarm - + EKG	unterer Alarm - + EKG	zurück

Bild 6-7. Das Grenzwertmenü

☞ ***Sie können den oberen oder unteren Grenzwert auch ganz ausschalten, indem Sie ihn über den Einstellbereich hinaus verstellen.***

* Rufen Sie mit Taste **EKG** (Softkey) das EKG-Menü auf (Bild 6-6).

* Rufen Sie mit Taste **Alarm Grenzen** das Grenzwertmenü auf (Bild 6-7).

* Mit den Tasten **+** vergrößern und mit **-** verkleinern Sie die Grenzwerte schrittweise (5 P/min). Halten Sie die Taste gedrückt, laufen die Zahlen schneller durch.

☞ ***Das Gerät kehrt automatisch zum Hauptmenü zurück, wenn Sie länger als 30 s keine Funktionstaste betätigen.***

HF Quelle EKG	QRS/Puls Ton AUS	Memory	Display drehen	zurück

Bild 6-8. Das Untermenü

☞ ***Bei eingeschalteter C-Lock EKG-Synchronisation wird der Systolenton auch bei eingeschalteter HF-Quelle „Puls“ vom EKG-Signal getriggert.***

HF-Quelle auswählen

Bei Geräten mit SpO_2-Meßeinrichtung können Sie auswählen, ob die Herzfrequenz aus dem EKG ermittelt wird oder die Pulsfrequenz aus dem SpO_2-Signal (in diesem Fall erscheint unter dem Meßwert statt „EKG“ „Puls“).

* Rufen Sie mit Taste [weiter] das Untermenü auf.

Es erscheint Bild 6-8.

* Wählen Sie mit Taste [HF Quelle EKG] „EKG“ oder „Puls“.

Systolenton ein/aus

* Rufen Sie mit Taste [weiter] das Untermenü auf.

Es erscheint Bild 6-8.

* Schalten Sie mit Taste [QRS/Puls Ton AUS] den Systolen- oder Pulston ein oder aus.

6.3 Überwachen von Schrittmacherpatienten

Warnung

Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß während der Überwachung von Schrittmacherpatienten durch das Zusammentreffen ungünstiger Umstände Schrittmacherimpulse als Kammerkomplexe gewertet und damit gezählt werden. Schrittmacherpatienten müssen deshalb immer zusätzlich visuell kontrolliert werden.

Warnung

Schrittmacherimpulse mit einer Impulsamplitude von weniger als 20 mV werden nicht erkannt.

Beim Überwachen der Herzfrequenz von Patienten mit Schrittmacher ist darauf zu achten, daß nur QRS-Komplexe gezählt werden und keine Stimulationsimpulse des Schrittmachers. Der **CardioServ** hat deshalb eine elektronische Schrittmacherimpulsunterdrückung, die das Zählen solcher Impulse vermeidet. Jedoch kann in Ausnahmefällen je nach verwendetem Schrittmacher und Lage der Elektroden der Ausgleichsvorgang, der jedem Stimulationsimpuls folgt, einen QRS-Komplex vortäuschen. (Jeder Schrittmacher muß nach Abgabe eines Stimulationsimpulses aus physiologischen Gründen zum Stromausgleich einen gegengepolten Strom (Rückstrom) liefern.) In solchen Ausnahmefällen kann bei ineffektiver Stimulation (Ausbleiben von QRS-Komplexen) eine Fehlinterpretation auftreten, und bei Bradykardie oder Asystolie wird kein Alarm gegeben.

Überwachen Sie deshalb nach Möglichkeit Schrittmacherpatienten mit Hilfe der Pulsoximetrie (SpO_2) und wählen Sie als HF-Quelle „Puls“.
Schalten Sie die C-Lock EKG-Synchronisation aus, da sonst auch frustrane Pace-Impulse u.U. als QRS-Komplexe gewertet und gezählt werden können.

Ob der Ausgleichsvorgang des Schrittmachers als QRS-Komplex gewertet wird, hängt von den Schrittmacher-Impulsparametern ab. (Siehe Abschnitt 14. „Technische Beschreibung“.

Die EKG-Amplitude sollte bei Patienten mit Schrittmachern größer als 1 mV sein.

6.4 Kurzanleitung

Darstellen des EKG

* EKG-Elektroden anlegen und mit Gerät verbinden (**24**)
* Energiewahlschalter auf Stellung
* EKG-Menü aufrufen (Taste **F1**) und Ableitung wählen (Taste **F1** EKG)
* Amplitude einstellen (Taste **F2**)
* Zum Anhalten und wieder Freigeben des EKG Taste **F3 im** Hauptmenü drücken

Überwachen der Herzfrequenz

* EKG wie oben beschrieben darstellen
* Alarmton mit Taste **F4** einschalten
* Alarm mit Taste **F4** löschen; bleibt Alarmursache bestehen, erneute Alarmmeldung nach 120 s (oder zum dauerhaften Abschalten des Alarmtons Taste **F4** länger als 2 s drücken)

Verändern der Herzfrequenz-Grenzwerte

* EKG-Menü aufrufen (Taste **F1** EKG)
* Grenzwert-Menü aufrufen (Taste **F3**)
* Grenzwerte mit Tasten **F1**, **F3** verkleinern oder mit Tasten **F2**, **F4** vergrößern

7. Die Speicher des CardioServ

In diesem Abschnitt lesen Sie

- **über welche Speicher das Gerät verfügt**
- **wie Sie die Speicherinhalte ausdrucken**
- **wie Sie die Speicher löschen**

Der **CardioServ** verfügt über 3 verschiedene Speicher:

– Textspeicher
– Ereignisspeicher
– Trendspeicher

Im **Textspeicher** speichert das Gerät bis zu 80 Ereignisse mit Uhrzeit und Datum, die die Bedienung des Gerätes dokumentieren (z.B. Gerät ein/aus, Alarmmeldungen, Defibrillationen usw). Ist der Speicher belegt, aktualisiert das Gerät den Speicher automatisch, indem es neue Ereignisse speichert und dafür ältere löscht. Außerdem können Sie alle 3 Speicher gemeinsam löschen (siehe unten).
Den Speicherinhalt können Sie wie folgt ausdrucken:

HF Quelle EKG	QRS/Puls Ton AUS	Memory	Display drehen	zurück

Bild 7-1. Untermenü

Print Text	Print Event	Print Trend	Memory Löschen	zurück

Bild 7-2. Speichermenü

```
GERAET AUS . . . . . :17:15:02  28.06.1996
GERAET EIN . . . . . :17:15:08  28.06.1996
HF-ALARM  335P/M:17:15:09  28.06.1996
SCHOCK 349JOULE :17:15:25  28.06.1996
HF-ALARM   61P/M:17:16:20  28.06.1996
HF-ALARM   60P/M:17:17:44  28.06.1996
HF-ALARM   61P/M:17:19:31  28.06.1996
SCHOCK 205JOULE :17:20:12  28.06.1996
GERAET AUS . . . . . :17:38:17  28.06.1996
GERAET EIN . . . . . :17:52:09  28.06.1996
```

Bild 7-3. Ausdruck, Textspeicher

* Rufen Sie mit Taste [weiter] das Untermenü auf (Bild 7-1).

* Rufen Sie mit Taste [Memory] das Speichermenü auf (Bild 7-2).

* Drucken Sie mit Taste [Print Text] den Textspeicher aus (Bild 7-3).

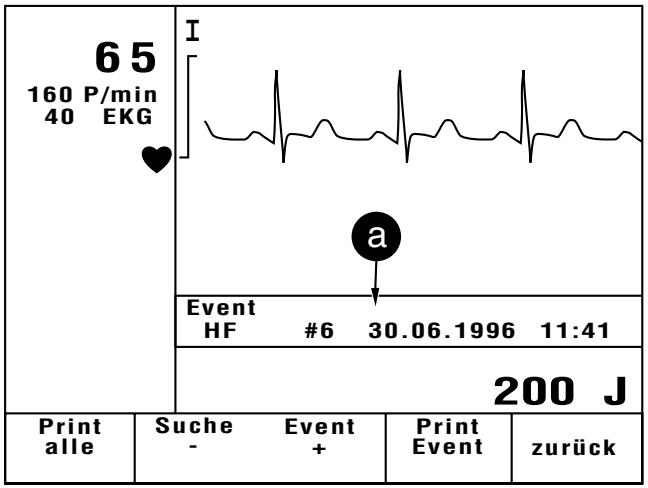

Bild 7-4. Ereignis-Druckmenü

Im **Ereignisspeicher** speichert der **CardioServ** bis zu 40 16-s-Elektrokardiogramme mit jeweils 4 s Vorgeschichte. Diese Ereignis-Registrierungen werden entweder automatisch gespeichert (bei HF-Grenzwert-Überschreitung, bei Abgabe des Defibrillationsimpulses und bei eingeschaltetem Schrittmacher, wenn die Schrittmachereinstellungen verändert werden) oder manuell mit [Freeze Speicher]. Ist der Speicher belegt, aktualisiert das Gerät den Speicher automatisch, indem es neue Registrierungen speichert und dafür ältere löscht. Außerdem können Sie alle 3 Speicher gemeinsam löschen (siehe unten). (Bei der durch Defibrillationsimpuls ausgelösten Registrierung werden nach der Vorgeschichte (4 s) 5 s ausgeblendet und danach 10 s wieder gespeichert.) Die Ereignisregistrierungen können Sie wie folgt ausdrucken:

* Rufen Sie mit [weiter] das Untermenü auf (Bild 7-1).
* Rufen Sie mit [Memory] das Speichermenü auf (Bild 7-2).
* Rufen Sie mit [Print Event] das Ereignis-Druckmenü auf (Bild 7-4).

Sie können jetzt

* mit den Tasten **+** und **-** ein Ereignis aussuchen (erscheint bei **a**, Bild 7-4) und dieses mit [Print Event] ausdrucken, oder
* mit [Print alle] alle gespeicherten Ereignisse ausdrucken (beginnend mit dem angezeigten Ereignis (**a**, Bild 7-4)), oder
* mit [zurück] zum Speichermenü zurückkehren.

HF Quelle EKG	QRS/Puls Ton AUS	Memory	Display drehen	zurück

Bild 7-1. Untermenü (Wiederholung)

Print Text	Print Event	Print Trend	Memory Löschen	zurück

Bild 7-2. Speichermenü (Wiederholung)

45 min HF Print	9 h HF Print	45 min SpO2 Print	9 h SpO2 Print	zurück

Bild 7-5. Trendkurven-Druckmenü

Im **Trendspeicher** speichert der **CardioServ** den zurückliegenden Verlauf von HF- und SpO_2-Meßwerten über einen Zeitraum von 45 min und 9 Stunden. Auch diesen Speicher aktualisiert das Gerät automatisch. Die Speicherinhalte können Sie als sogenannte Trendkurven wie folgt ausdrucken.

* Rufen Sie mit [weiter] das Untermenü auf (Bild 7-1).
* Rufen Sie mit [Memory] das Speichermenü auf (Bild 7-2).
* Rufen Sie mit Taste [Print Trend] das Trendkurven-Druckmenü auf (Bild 7-5).

Sie können jetzt ausdrucken

* mit Taste [45 min HF Print] die 45-min-HF-Trendkurve oder
* mit Taste [9 h HF Print] die 9-h-HF-Trendkurve oder
* mit Taste [45 min SpO2 Print] die 45-min-SpO_2-Trendkurve oder
* mit Taste [9 h SpO2 Print] die 9-h-SpO_2-Trendkurve, oder
* Sie können mit Taste [zurück] zum Speichermenü zurückkehren.

Löschen der Speicher

* Rufen Sie mit [weiter] das Untermenü auf (Bild 7-1).
* Rufen Sie mit [Memory] das Speichermenü auf (Bild 7-2).
* Löschen Sie alle drei Speicher mit Taste [Memory Löschen] (2 s lang drücken).

8. Registrieren

In diesem Abschnitt lesen Sie

- **wie Sie den Recorder manuell starten**
- **wie der Recorder automatisch startet**
- **wie Sie das Papier einlegen**

8.1 Manuelle Registrierung

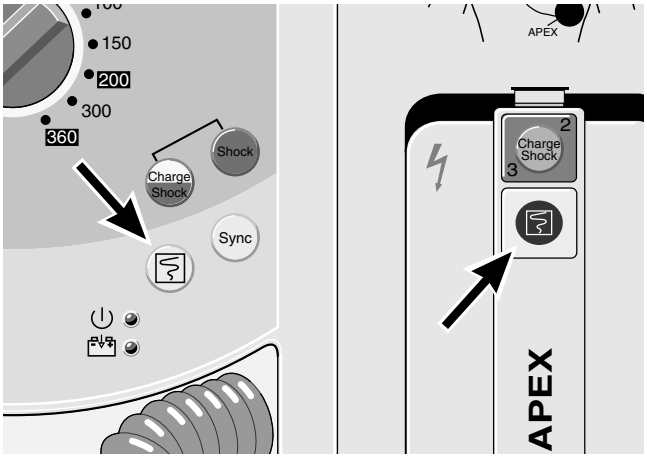

Bild 8-1. Taste zum Starten des Recorders am Gerät

Mit bzw. können Sie den Recorder manuell starten und wieder stoppen. In der Konfiguration „Dauerschrieb aus“ (Werkseinstellung) registriert der **CardioServ** das auf dem Display dargestellte EKG. Die Registrierdauer beträgt max. 16 s (kann vorher mit bzw. gestoppt werden). In der Konfiguration „Dauerschrieb ein“ registriert das Gerät solange, bis Sie die Registrierung mit bzw. stoppen. Die Papiergeschwindigkeit beträgt 25 mm/s. Die Registrierung beginnt mit einem Kalibrierimpuls (Bild 8-2). Im Anschluß an das EKG druckt das Gerät eine Übersichtstabelle. Außerdem sind vermerkt:

a Auslösung manuell
b Datum
c Uhrzeit
d eingeschaltete Filter
e abgegebene Energie
f Herzfrequenz
g Ableitung
h Empfindlichkeit
i Papiergeschwindigkeit
k Benutzertext

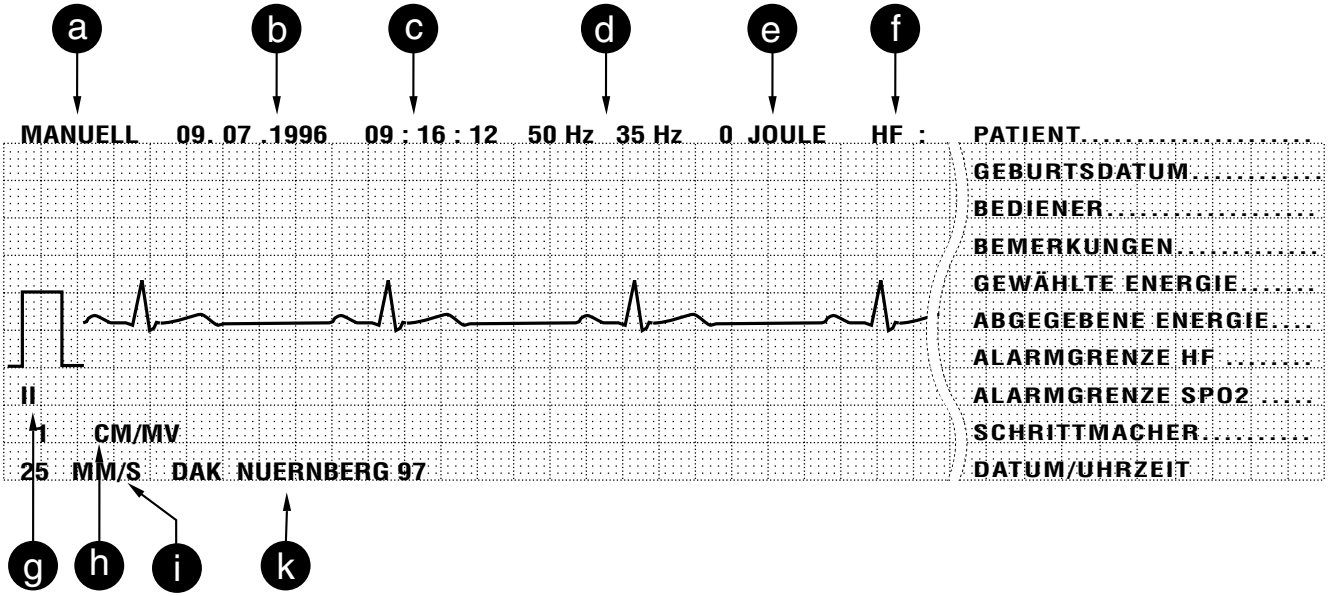

Bild 8-2. Manuell ausgelöste Registrierung

8.2 Automatische Registrierung

Warnung

Achten Sie darauf, daß das Registrierpapier am Auslauf nicht gestaut wird und frei auslaufen kann. Ansonsten kann es wieder in den Recorder zurückgezogen werden und sich um die Transportwalze wickeln.
Einen solchen Papierstau beseitigen Sie wie folgt:

- ***Papierschachtabdeckung öffnen***
- ***Papier vorsichtig herausziehen und abtrennen***
- ***Papier neu einlegen (Abschnitt 8.3)***

☞ ***Sie können eine Kopie des Bildschirms ausdrucken, indem Sie die beiden Tasten für die Kontrasteinstellung gleichzeitig drücken.***

In Werkseinstellung ist das Gerät so konfiguriert, daß der Recorder immer nach dem Abgeben eines Defibrillationsimpulses startet. Außerdem können Sie per Konfiguration (Abschnitt 11) vorwählen, ob das Gerät auch bei einer Grenzwertüberschreitung automatisch starten soll. Eine automatisch ausgelöste Registrierung dauert insgesamt 16 s, wobei das Gerät 4 s Vorgeschichte aufzeichnet. Außerdem sind vermerkt (Bild 8-2):

a Auslösung, Alarm
b Datum
c Uhrzeit
d eingeschaltete Filter
e abgegebene Energie
f Herzfrequenz
g Ableitung
h Empfindlichkeit
i Papiergeschwindigkeit
k Benutzertext

8.3 Einlegen des Registrierpapiers

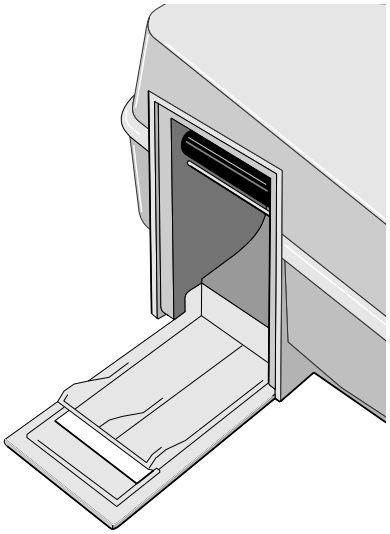

Bild 8-3. Öffnen der Papierschachtabdeckung

Um Verunreinigungen des Schreibkamms zu vermeiden, verwenden Sie nur das Original-Registrierpapier Marquette Hellige CONTRAST, Best.-Nr. 226 130 02.

* Drücken Sie die Entriegelung der Papierschachtabdeckung nach oben und klappen Sie die Abdeckung auf (Bild 8-3).

* Nehmen Sie mit Hilfe der weißen Kunststofflasche die Hülse der vorherigen Papierrolle heraus.

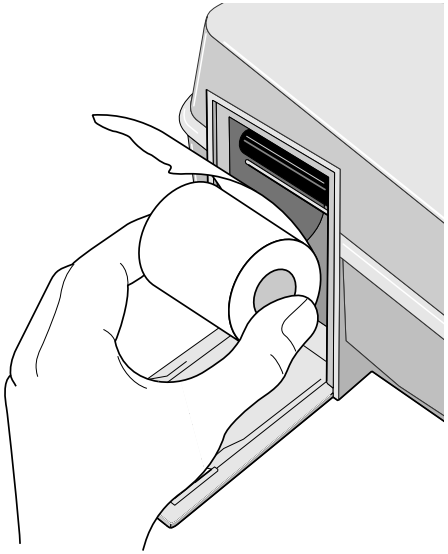

Bild 8-4. Einlegen der Papierrolle

* Legen Sie die neue Rolle entsprechend Bild 8-4 in das Gerät.

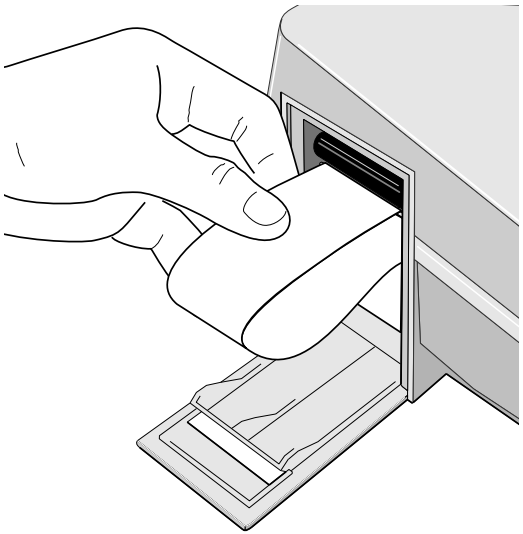

Bild 8-5. Einführen des Papieranfangs

* Führen Sie den Papieranfang unter der Papiertransportwalze ein (Bild 8-5), und schieben Sie das Papier so weit durch, bis es oberhalb der Walze wieder erscheint.

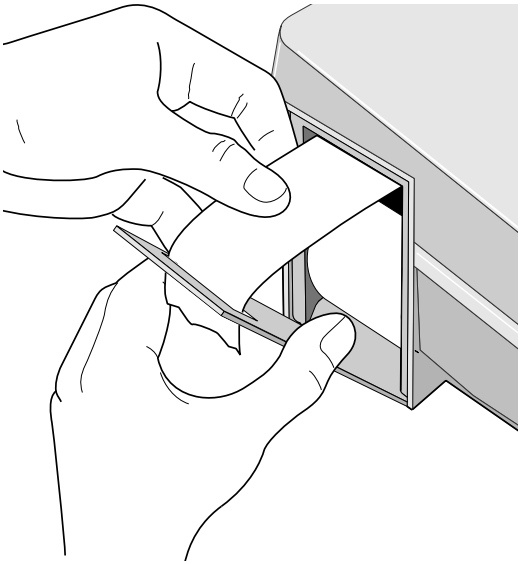

Bild 8-6. Durchführen des Papieranfangs

* Führen Sie den Papieranfang entsprechend Bild 8-6 durch den Auslauf der Abdeckung.

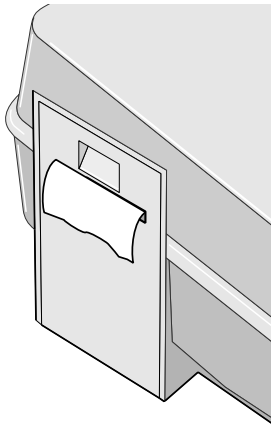

Bild 8-7. Schließen des Papierschachts

* Schließen Sie die Abdeckung wieder. Halten Sie dabei den Papieranfang straff, damit sich das Papier nirgends verklemmt (Bild 8-7).

Die letzten 3 m einer Rolle sind mit einem Farbstrich gekennzeichnet. Wechseln Sie das Papier rechtzeitig, damit kein Alarmschrieb verlorengeht.

☞ ***Thermoregistrierungen sollten Sie nur in Klarsichthüllen aus Polyäthylen aufbewahren, da PVC die Schrift ausbleicht (im Zweifelsfall Trennpapier zwischenlegen).***

9. Sauerstoffsättigung SpO_2

In diesem Abschnitt lesen Sie

- **nach welchem Meßprinzip die Sauerstoffsättigung ermittelt wird**
- **wie Sie die Sensoren anlegen**
- **was Sie beim Messen beachten müssen**

9.1 Grundsätzliches

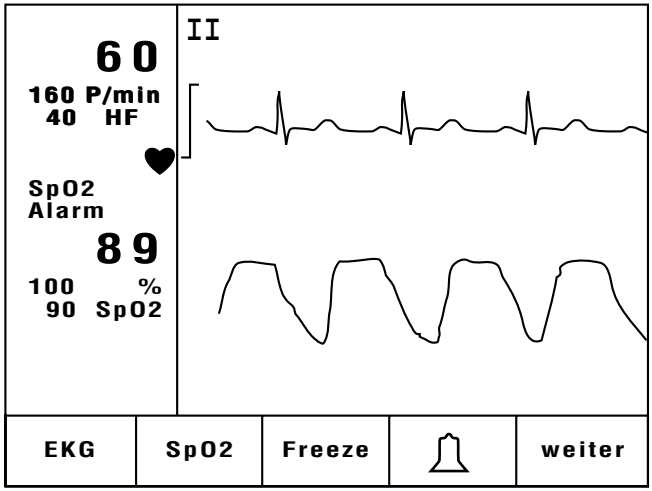

Bild 9-1. Display mit SpO_2-Meßwert und Plethysmogramm

Die SpO_2-Messung dient zur Bestimmung der Sauerstoffsättigung des Hämoglobins im arteriellen Blut. Der SpO_2-Wert kann mit einstellbaren Grenzwerten überwacht werden. Außerdem wird in Kanal 2 das Plethysmogramm dargestellt (Bild 9-1).

Die arterielle Sauerstoffsättigung wird nach dem Pulsoxymetrieverfahren gemessen. Diese kontinuierliche, nichtinvasive Methode beruht auf der Messung der unterschiedlichen spektralen Eigenschaften von oxygeniertem und nichtoxygeniertem Hämoglobin.

Die Meßaufnehmer (auch Sensoren oder Proben genannt) bestehen deshalb aus einer Strahlungsquelle (meist zwei Leuchtdioden) und einer Photodiode als Strahlungsempfänger. Die Strahlung der Leuchtdioden (roter und infraroter Bereich zwischen 660 nm und 940 nm) trifft nach einer Wechselwirkung mit Blut und Gewebe (Finger, Ohrläppchen, Fußballen etc.) auf die Photodiode und ruft dort ein elektrisches Signal hervor. Der pulsatile Anteil wird als Plethysmogramm dargestellt.

Vorsicht

Die Pulsoximetrie ist nicht geeignet zur Sauerstoffüberwachung von Föten, weder vor noch während der Geburt. Ebenso ist sie nicht geeignet für Patienten mit CO-Vergiftung.

Vorsicht

Erhöhtes CO-Hb und Met-Hb können die SpO_2-Meßwerte verfälschen. Ebenso können Farbstoffe im Blut (z.B. Cardiogreen) die Meßgenauigkeit beeinträchtigen.

Literatur:

WUKITSCH, M.W.; PETTERSON, M.T.; TOBLER, D.R.;POLOGE, J.A.: Pulse Oximetry: Analysis of Theory, Technology, and Practice, J. Clin. Monit. 4: 290–301 (1988)

CECIL, W.T.; THORPE, K.J.; FIBUCH E.E.; TUOHY, G.F.: A Clinical Evaluation of the Accuracy of the Nellcor N-100 and Ohmeda 3700 Pulse Oximeters, J. Clin. Monit. 4: 31–36 (1988)

C-Lock EKG-Synchronisation

Mit der sogenannten C-Lock EKG-Synchronisation verwendet das Gerät ein EKG-Signal als Referenz für die Pulserkennung und zur Synchronisation der Sauerstoffsättigungsmessung. Dadurch erhöht sich die Meßgenauigkeit vor allem bei geringer Perfusion und bei unruhigen Patienten (Bewegungsartefaktunterdrückung).
Wird gleichzeitig mit der SpO_2-Messung auch das EKG aufgezeichnet, so erhält das Gerät zwei Signale, die mit der Herztätigkeit des Patienten in Zusammenhang stehen: Ein optisches/elektrisches Signal vom SpO_2-Sensor und das EKG-Signal. Wieviel Zeit zwischen der R-Zacke des EKG und dem Impuls des SpO_2-Sensors liegt, hängt davon ab, welche Herzfrequenz vorliegt und an welcher Stelle der SpO_2-Sensor angelegt ist. Die Dauer dieser Verzögerung ist jedoch bei ein- und demselben Patienten relativ stabil, so daß das Gerät diese Eigenschaft ausnutzt, um die „richtigen" Impulse von Artefakten zu unterscheiden.

Die C-Lock EKG-Synchronisation ist in Werkseinstellung automatisch eingeschaltet (konfigurierbar), sobald ein EKG-Signal ausreichender Qualität zur Verfügung steht.

Applikationshinweise:

– Es dürfen nur die in Abschnitt 15. „Lieferübersicht" aufgeführten Sensoren verwendet werden. Legen Sie die Sensoren genau wie in den beiliegenden, separaten Gebrauchsanweisungen beschrieben an. Beachten Sie vor allem alle dort aufgeführten Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen.

– Befestigen Sie den Sensor nicht zu stark, um falsche Meßwerte und Blasenbildung zu vermeiden. Die Blasen entstehen nicht durch Überhitzung, sondern durch mangelnde Luftzufuhr zur Haut.

– Achten Sie darauf, daß die Blutzirkulation an der Applikationsstelle nicht beeinträchtigt wird.

– Setzen Sie den Sensor mindestens alle 24 Stunden um, damit die Haut atmen kann.

– Einfallendes Licht kann die Meßwerte verfälschen. Decken Sie die Meßstelle mit einem Tuch ab, falls erforderlich.

– Bei gleichzeitiger HZV-Bestimmung nach der Farbstoff-Verdünnungsmethode können u.U. keine SpO_2-Werte ermittelt werden.

– Bei beeinträchtigter Blutzirkulation (durch Blutdruckmanschette oder extrem hohen Gefäßwiderstand) können u.U. keine SpO_2-Werte und keine Pulsfrequenz ermittelt werden.

– Entfernen Sie Nagellack und künstliche Fingernägel, bevor Sie den Sensor applizieren, da diese den Meßwert verfälschen können.

– Befestigen Sie den Fingersensor nicht an dem Arm, an dem eine Blutdruckmanschette angelegt ist.

Bei unruhigen Patienten mit Bewegungsartefakten

– Sorgen Sie für eine gute EKG-Signalqualität (C-Lock EKG-Synchronisation).

– Verwenden Sie nur neue Sensoren mit guter Haftfläche.

– Legen Sie den Sensor an einer weniger beanspruchten Stelle an.

– Schalten Sie eine lange Integrationszeit ein.

Bei elektrochirurgischen Eingriffen während der SpO_2-Überwachung:

– Versorgen Sie dabei den **CardioServ** möglichst aus der eingebauten Batterie oder schließen Sie ihn zumindest an einen anderen Stromkreis an als das Chirurgiegerät.

– Muß die Erdungsunterlage möglichst nah beim Operationsfeld liegen.

– Muß der SpO_2-Sensor möglichst weit entfernt vom Operationsfeld, der Erdungsunterlage und dem Chirurgiegerät angelegt werden.

Bei Störungen aus dem Versorgungsnetz

– Bei Störungen aus dem Versorgungsnetz kann statt des Plethysmogramms eine Rechteckkurve dargestellt werden. Trennen Sie in diesem Fall das Gerät vom Netz und betreiben Sie es mit der internen Batterie.

☞ *Leiten Sie das EKG ab (Abschnitt 6.1 „Darstellen des EKG"), damit die C-Lock EKG-Synchronisation arbeiten kann.*

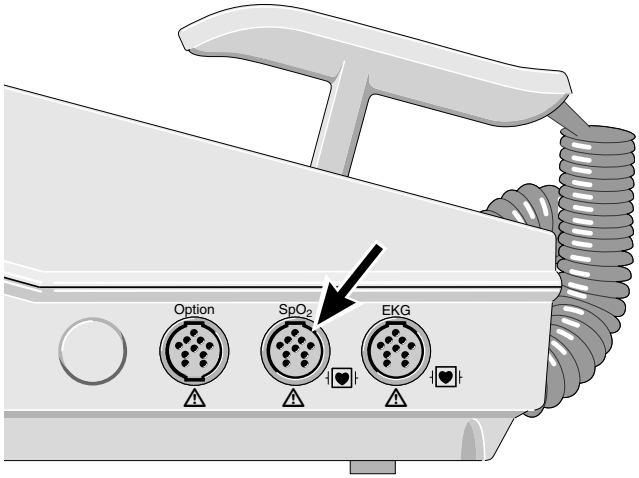

Bild 9-2. Anschluß für SpO_2-Sensor

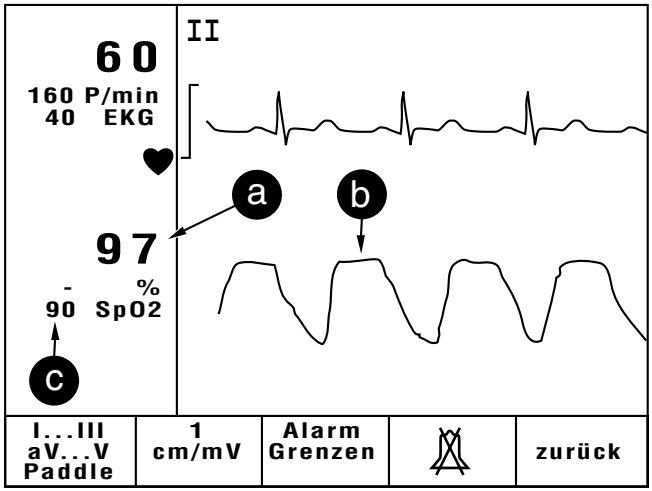

Bild 9-3. SpO_2-Meßwert und Plethysmogramm

a SpO_2-Meßwert

b Plethysmogramm

c SpO_2-Grenzwerte (oberer Grenzwert ausgeschaltet)

9.2 Messen und Überwachen der Sauerstoffsättigung

* Schalten Sie den **CardioServ** ein (Stellung).

* Legen Sie den Sensor vorschriftsmäßig an (Gebrauchsanweisung zum Sensor beachten).

* Verbinden Sie den Sensor mit dem **CardioServ** (Anschluß **SpO_2**, Bild 9-2).

Nach wenigen Sekunden erscheint der SpO_2-Meßwert und das Plethysmogramm (Bild 9-3).

Achtung: Die folgenden Einstellungen sind temporär und werden, im Gegensatz zu den Konfigurierungen (Abschnitt 11. „Konfigurieren der Geräteeinstellungen", nicht gespeichert.

C-Lock EIN	Integ. Zeit 8 s	Alarm Grenzen		zurück

Bild 9-4. SpO_2-Menü

C-Lock EKG-Synchronisation aus-/einschalten

In der Werkseinstellung ist der **CardioServ** so konfiguriert, daß die C-Lock EKG-Synchronisation beim Einschalten des Gerätes eingeschaltet ist. Leiten Sie das EKG nicht ab, so schalten Sie die Synchronisation aus:

* Rufen Sie mit Taste [SpO2] (Softkey) das SpO_2-Menü auf (Bild 9-4) (erscheint nur, wenn SpO_2-Sensor gesteckt).
* Schalten Sie mit Taste [C-Lock AUS] C-Lock aus/ein.

Achtung: Schalten Sie die C-Lock EKG-Synchronisation bei der Überwachung von Schrittmacherpatienten ab (Abschnitt 6.3).

Integrationszeit einstellen

Die Integrationszeit ist die Zeit, über die der Meßwert gemittelt wird. Sie können zwischen 4, 8 und 12 s wählen. In der Werkseinstellung ist das Gerät auf 8 s konfiguriert. Die Integrationszeit 12 s sollten Sie nur in Ausnahmefällen wählen.

* Rufen Sie mit Taste [SpO2] das SpO_2-Menü auf (Bild 9-4).
* Wählen Sie mit Taste [Integ. Zeit 12 s] die Integrationszeit aus.

Vorsicht

Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß während der Überwachung von Patienten durch das Zusammentreffen ungünstiger Umstände ein gestörtes Signal nicht als solches erkannt wird. Auftretende Artefakte können dann einen plausiblen Meßwert vortäuschen, ohne daß eine Alarmierung erfolgt. Um eine zuverlässige Patientenüberwachung sicherzustellen, müssen der richtige Sitz des Aufnehmers und die Signalqualität regelmäßig überprüft werden.

Vorsicht

Überwachen Sie anstelle der Herzfrequenz die aus dem SpO_2-Signal gewonnene Pulsfrequenz, so dürfen Sie wegen der großen Anzeigeverzögerung nur die Integrationszeiten 4 s oder 8 s wählen.

C-Lock EIN	Integ. Zeit 8 s	Alarm Grenzen		zurück

Bild 9-4. SpO_2-Menü (Wiederholung)

Oberer Alarm - SpO2 +	Unterer Alarm - SpO2 +	zurück

Bild 9-5. Grenzwert-Menü

> ☞ ***Die SpO_2-Alarmmeldung ist prinzipiell identisch mit der HF-Alarmmeldung. Lesen Sie dazu Abschnitt 6.2 „Überwachen des EKG“.***

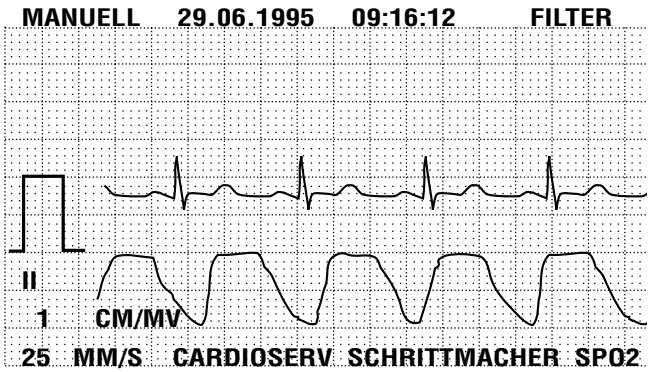

Bild 9-6. Registrierung von EKG und Plethysmogramm

SpO_2-Grenzwerte einstellen

* Rufen Sie mit Taste [SpO2] das SpO_2-Menü auf (Bild 9-4).

* Rufen Sie mit Taste [Alarm Grenzen] das Grenzwert-Menü auf (Bild 9-5).

* Mit den Tasten **+** können Sie die Grenzwerte erhöhen, mit den Tasten **-** verringern.

SpO_2-Alarme lösen keinen Alarmschrieb aus und werden nicht im Ereignisspeicher vermerkt.

Ausdrucken des Plethysmogramms

Das Plethysmogramm wird immer in Kanal 2 mitregistriert, sobald der Drucker startet (automatisch, manuell).

Für Ihre Notizen

10. Schrittmachen

In diesem Abschnitt lesen Sie

- **wozu Sie den Schrittmacher verwenden können**
- **was Sie beim Schrittmachen beachten müssen**
- **wie Sie den Schrittmacher bedienen**

10.1 Grundsätzliches

Verwendung und Funktion

Der Transkutanschrittmacher des **CardioServ** wird für die externe (transkutane) Herzstimulation in Notfällen eingesetzt. Er wird temporär angewendet bei akuten Herzrhythmusstörungen wie Asystolie oder ADAMS-STOCKESschen Anfällen. Grundsätzlich können auch bestimmte Formen von Bradykardie und Tachykardie behandelt werden. Die Applikationsschrift **Elektrotherapie des Herzens** enthält ausführliche Informationen über die Schrittmachertherapie und ein umfangreiches Literaturverzeichnis.

Das Gerät arbeitet wahlweise als Demandschrittmacher oder mit starrer Frequenz.

Die Schrittmacherimpulse werden über die Defibrillations-Klebeelektroden abgegeben.

Anwendungsregeln für externe Schrittmacher

Diese Regeln gelten für die Anwendung jedes Schrittmachers, unabhängig von Gerätetyp und Hersteller.

Alle elektrischen Geräte, die Energie in irgendeiner Form an den Patienten abgeben oder auch nur leitend mit ihm verbunden sind, können eine Gefahrenquelle darstellen.

Die sichere Anwendung der Geräte liegt in der Hand des Benutzers, das Beachten der Gebrauchsanweisung und der folgenden Regeln ist daher sehr wichtig:

* Schrittmacher dürfen nur unter der Aufsicht qualifizierter und dazu berechtigter Personen betrieben werden.

* Sichere Anwendung setzt den Einsatz von einwandfreien Geräten in ebensolchen Räumen voraus. Das bedingt fundiertes Wissen, gute Organisation, besondere Sorgfalt bei der Auswahl der technischen Einrichtung und regelmäßige Wartung.

* Medizinisch-technische Geräte wie der **CardioServ** dürfen nur von Personen angewendet werden, die aufgrund ihrer Ausbildung oder ihrer Kenntnisse und praktischen Erfahrungen die Gewähr für eine sachgemäße Handhabung bieten.

* Der Anwender hat sich vor der Anwendung des Gerätes von der Funktionssicherheit und dem ordnungsgemäßen Zustand zu überzeugen.

* Es wird vorausgesetzt, daß das EKG des Patienten überwacht wird, so daß auch die Wirkung des Schrittmachers beobachtet werden kann. Ferner muß wenigstens eine der anwesenden Personen die Bedienung des Defibrillators beherrschen.

Folgende Regeln sind im einzelnen zu beachten:

* Funktionsprüfung des Defibrillators durchführen.

* Bei der Lagerung des Patienten darauf achten, daß keine elektrisch leitenden Verbindungen zwischen Patient und geerdeten Metallteilen zustande kommen (auch durch Wasserpfützen u.dgl. möglich). Der Impulsstromausgang von Schrittmachern ist nach VDE erdfrei ausgeführt, Damit wird sichergestellt, daß der Impulsstrom des Schrittmachers nur zwischen den Schrittmacherelektroden fließt.

* Elektroden anbringen, Elektrodenleitungen verlegen und am **CardioServ** anschließen. Nur die in Abschnitt 15. „Lieferübersicht“ aufgeführten Elektroden und Leitungen verwenden.

* Schrittmacher laut Gebrauchsanweisung in Betrieb nehmen.

* Nach einer Defibrillation Funktion und Wirkung des Schrittmachers überprüfen.

Schrittmacher arbeiten verfahrensbedingt mit hohen Spannungen und haben deshalb besonders berührungssichere Ausgangsstecker. Trotzdem ist darauf zu achten, daß die spannungsführenden Kontakte nicht über leitende Metallgegenstände, z.B. Pinzetten oder dgl., berührt werden, solange der Schrittmacher in Betrieb ist.
Ströme von mehr als 10 µA durch das Herz können Kammerflimmern auslösen.

Beachten Sie folgende Reihenfolge beim Ein- und Ausschalten des Schrittmachers:

Einschalten:
1. ***Elektroden anlegen***
2. ***Elektroden über Adapterleitung mit CardioServ verbinden***
3. ***CardioServ einschalten***
4. ***Schrittmacher einschalten***

Ausschalten:
1. ***Schrittmacher ausschalten***
2. ***CardioServ ausschalten***
3. ***Adapterleitung vom CardioServ trennen***
4. ***Elektroden abziehen***

Der Erfolg der Stimulation ist durch das Messen der Pulsfrequenz (nicht Herzfrequenz) zu kontrollieren.

10.2 Anlegen der Einmal-Klebeelektroden

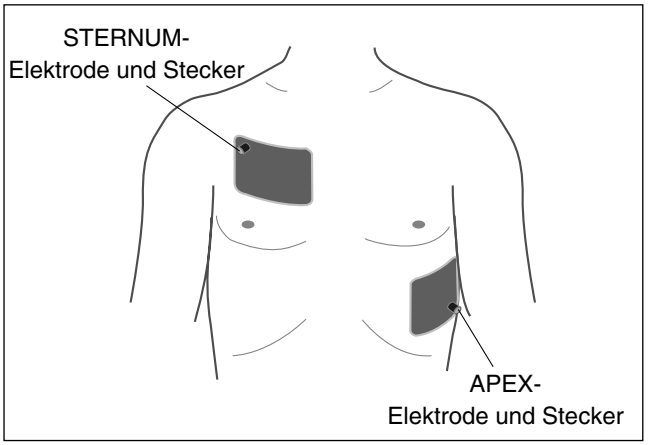

Bild 10-1. Anlegen der Elektroden

Die Einmal-Klebeelektroden 919 202 94 (Erwachsene) bzw. 919 202 09 (Kinder) können eingesetzt werden

– für die Defibrillation/Kardioversion (Abschnitt 5.2 „Defibrillieren mit internen oder Einmal-Defibrillations-Klebeelektroden“)

– für die EKG-Überwachung

– für die transkutane Herzstimulation.

Dieser Abschnitt erläutert das korrekte Anlegen der Elektroden für die transkutane Herzstimulation.

* Verwenden Sie die Elekrtoden nur bis zum angegebenen Verfalldatum.

* Legen Sie die Elektroden wie folgt an:

  – rasieren Sie bei behaartem Oberkörper die Abnahmestellen, um die Leitfähigkeit zu erhöhen und später das Abziehen zu erleichtern

  – achten Sie darauf, daß die Anschlüsse außen liegen, so daß die Leitungen nicht stören

  – die Elektroden sind ausreichend mit Kontaktgel versehen; verwenden Sie deshalb kein weiteres Kontaktmittel

  – verwenden Sie keine Elektroden mit ausgetrocknetem Kontaktmittel

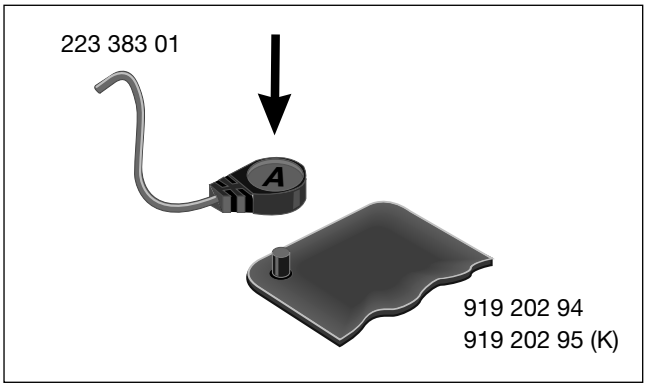

Bild 10-2. Anschließen der Verbindungsleitung

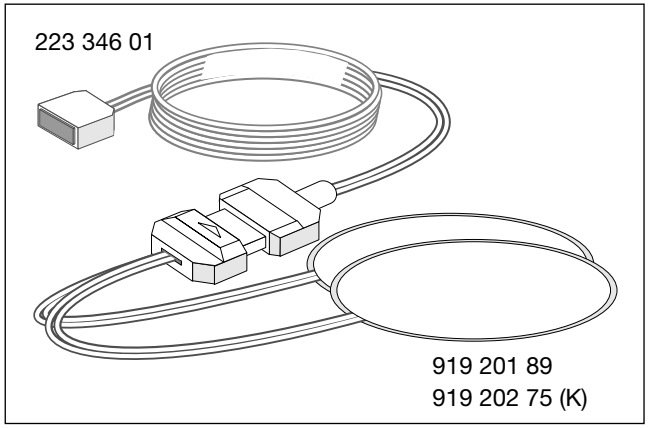

Bild 10-3. Anschließen der Defibrillations-Klebeelektroden an die Adapterleitung

Vorsicht

Muß der Patient während der transkutanen Stimulation defibrilliert werden, stellen Sie den Energiewahlschalter auf den erforderlichen Wert und drücken die Taste „Charge". Der Schrittmacher schaltet dabei automatisch auf eine Impulsstromstärke von 0 mA. Lösen Sie wie gewohnt den Defibrillationsimpuls aus (Abschnitt 4.2).
Muß die transkutane Stimulation nach der Defibrillation fortgesetzt werden, so nehmen Sie den Schrittmacher wieder wie in den Abschnitten 10.3 und 10.4 beschrieben in Betrieb.

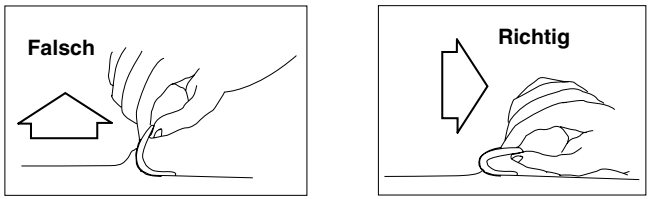

Bild 10-4. Abziehen der Klebeelektroden

– Ziehen Sie vor dem Anlegen die Schutzfolie ab, und drücken Sie die Elektroden sorgfältig an

* Drücken Sie anschließend den Anschlußstecker der Verbindungsleitung 223 383 01 so auf den Elektrodenkontaktstift, daß er deutlich einrastet. Achten Sie auf die Steckerbeschriftung „A" (APEX) und „S" (STERNUM) (Bild 10-2).

Die runden Klebeelektroden Best.-Nr. 919 201 89 müssen Sie mit der Adapterleitung 223 346 01 verwenden. Beim Zusammenstecken der Stecker müssen Sie darauf achten, daß die Verriegelung richtig einrastet. Zum Trennen der Verbindung drücken Sie einfach auf den hinteren Teil der Verriegelung (Bild 10-3).

* Ziehen Sie nach Gebrauch die Elektroden vorsichtig von der Haut des Patienten (Bild 10-4) und entsorgen Sie die Elektroden sofort.

Warnung

Entsorgen Sie die Einmalelektroden sofort nach Gebrauch, damit sie nicht versehentlich wiederverwendet werden.

☞ ***Ist das EKG-Signal trotz eingeschaltetem 50/60-Hz-Filter mit einem großen Netzspannungs-Störsignal überlagert, kann der Demand-Betrieb des Schrittmachers gestört sein. Es erscheint dann der Hinweis „Schrittmacher-Elektroden prüfen". Legen Sie die Elektroden neu – genau nach Vorschrift – an, um das Störsignal zu reduzieren.***

10.3 Demandbetrieb

Warnung

Das Beachten der in Abschnitt 10.1 aufgeführten Anwendungsregeln für Schrittmacher ist eine unverzichtbare Voraussetzung für die sichere und erfolgreiche Anwendung des Gerätes.

Achtung: Die Schrittmacherimpulse werden über die Defibrillations-Klebeelektroden abgegeben, die entsprechend Abschnitt 10.2 angelegt sein müssen.

Der Schrittmacher läßt sich nur einschalten, wenn Klebeelektroden angeschlossen sind (ansonsten Hinweis auf fehlende Elektroden).

Im Demandbetrieb wird vom Schrittmacher kein Impuls abgegeben, solange die Eigenerregung des Herzens mit einer Frequenz anhält, die oberhalb der am Schrittmacher eingestellten Frequenz liegt. Sobald die Eigenfrequenz des Herzens niedriger ist als die Schrittmacherfrequenz, gibt das Gerät Stimulationsimpulse ab. Dies erfordert eine ständige elektronische Überwachung des EKG. Die dafür erforderlichen Synchronisationsimpulse werden automatisch an den Schrittmacher weitergegeben.

Der Demandbetrieb ist immer dann angezeigt, wenn z.B. nach kritischen Ereignissen Bradykardie oder Asystolie befürchtet werden muß. Durch diese Steuerung des Schrittmachers kann es nicht zu einer schädlichen Konkurrenz zwischen Spontanerregung und Stimulation kommen, die Kammerflimmern auslösen könnte.

Warnung

Schalten Sie den Energiewahlschalter während des Schrittmachens immer auf Stellung ⎍, damit nicht versehentlich ein Defibrillationsimpuls abgegeben werden kann.

* Nehmen Sie das EKG entsprechend Abschnitt 6.1 „Darstellen des EKG“ vom Patienten ab.

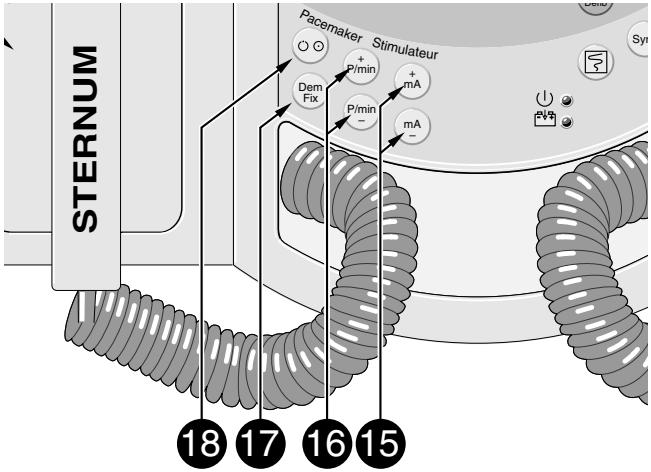

Bild 10-5. Bedienungselemente des Schrittmachers

15 Tasten zum Verändern der Impulsstromstärke

16 Tasten zum Verändern der Impulsfrequenz

17 Taste zum Umschalten der Betriebsart (Fix, Demand)

18 Taste zum Ein- und Ausschalten des Schrittmachers (Zum Ausschalten Taste 2 s drücken)

☞ ***Die Schrittmacherimpulsfrequenz, die das Gerät beim Einschalten automatisch wählt, ist konfigurierbar.***

* Überzeugen Sie sich, daß die Defibrillations-Klebeelektroden korrekt angelegt und mit dem **CardioServ** verbunden sind.

* Schalten Sie den Schrittmacher mit Taste ⏻ ein (Bild 10-5). Das Gerät wählt beim Einschalten automatisch die Betriebsart „Demand“ und eine Impulsfrequenz von 60 P/min (konfigurierbar).

* Stellen Sie einen geringen Impulsstrom mit Taste + mA ein (z. B. 20 mA).

* Erhöhen Sie die Impulsfrequenz mit der Taste + P/min so lange, bis das Sternsymbol (**a**, Bild 10-6) gerade zu blinken beginnt: Die Impulsfrequenz hat jetzt die Eigenfrequenz erreicht oder geringfügig überschritten.

* Erhöhen Sie jetzt mit Taste + mA den Impulsstrom langsam, bis das Herz sicher auf die Stimulation antwortet.

* Stellen Sie jetzt die Impulsfrequenz mit den Tasten + P/min P/min - auf den gewünschten Herzrhythmus.

* Erhöhen Sie den Impulsstrom um 5 mA, um eine sichere Stimulation zu gewährleisten.

* Überwachen Sie zur Kontrolle das EKG am Bildschirm (durch Drücken der Taste Sync können Sie die Triggerzeitpunkte im Display anzeigen).

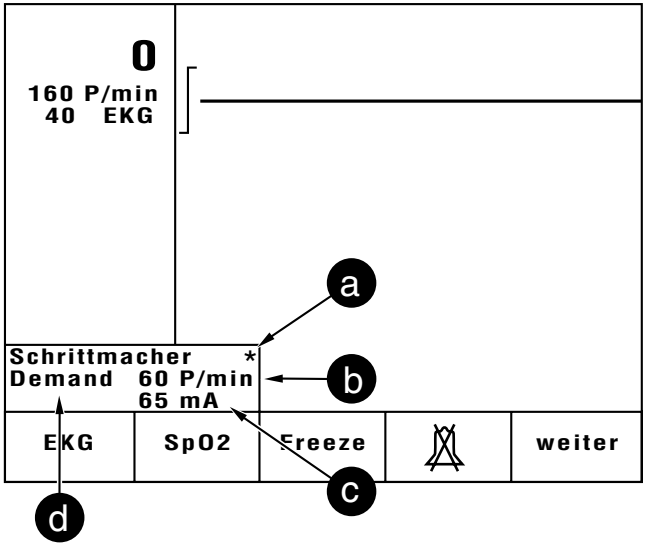

Bild 10-6. Anzeige bei eingeschaltetem Schrittmacher

a Sternsymbol, blinkt bei jedem abgegebenen Schrittmacherimpuls

b Schrittmacherimpulsfrequenz

c Schrittmacherimpulsstrom

d Betriebsart

☞ ***Wird während des Schrittmachens defibrilliert, schaltet der Schrittmacher automatisch den Impulsstrom auf 0 mA.***

* Nach beendeter Therapie müssen Sie **zuerst den Schrittmacher ausschalten, bevor Sie die Elektroden vorsichtig abziehen**.

(Zum Ausschalten des Schrittmachers müssen Sie die Taste mindestens 2 s lang drücken (dadurch soll ein versehentliches Ausschalten verhindert werden). Der **CardioServ** kann aus diesem Grund bei eingeschaltetem Schrittmacher nicht ausgeschaltet werden.)

10.4 Betrieb mit Starrfrequenz (Fix)

> ***Warnung***
>
> ***Das Beachten der in Abschnitt 10.1 aufgeführten Anwendungsregeln für Schrittmacher ist eine unverzichtbare Voraussetzung für die sichere und erfolgreiche Anwendung des Gerätes.***

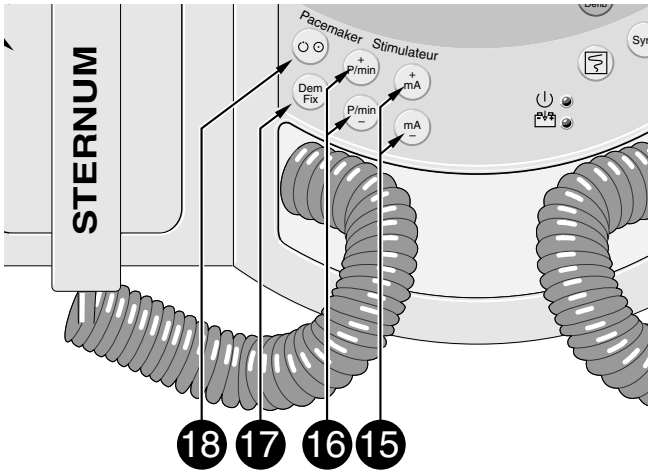

Bild 10-7. Bedienungselemente des Schrittmachers

- ***15*** *Tasten zum Verändern der Impulsstromstärke*
- ***16*** *Tasten zum Verändern der Impulsfrequenz*
- ***17*** *Taste zum Umschalten der Betriebsart (Fix, Demand)*
- ***18*** *Taste zum Ein- und Ausschalten des Schrittmachers (Zum Ausschalten Taste 2 s drücken)*

> ***Warnung***
>
> ***Schalten Sie den Energiewahlschalter während des Schrittmachens immer auf Stellung ⎍, damit nicht versehentlich ein Defibrillationsimpuls abgegeben werden kann.***

Achtung: Die Schrittmacherimpulse werden über die Defibrillations-Klebeelektroden abgegeben, die entsprechend Abschnitt 10.2 angelegt sein müssen.

Der Schrittmacher läßt sich nur einschalten, wenn Klebeelektroden angeschlossen sind (ansonsten Hinweis auf fehlende Elektroden.

In der Betriebsart „Fix“ gibt das Gerät Schrittmacherimpulse mit frei gewählter Frequenz und Stromstärke ab. Die gewählte Frequenz bleibt „starr“ erhalten, d.h. sie wird auch nicht von eventuellen Eigenerregungen des Herzens beeinflußt. Diese Betriebsart ist in erster Linie bei Asystolie angezeigt. Bestimmte Formen von Bradykardie und Tachykardie lassen sich zwar auch mit fester Frequenz behandeln, jedoch sind hierfür transkutane Notfallschrittmacher weniger geeignet.

* Überzeugen Sie sich, daß die Elektroden korrekt angelegt und mit dem **CardioServ** verbunden sind.

* Schalten Sie den Schrittmacher mit Taste ⏻ ein (**18**, Bild 10-7). Das Gerät wählt beim Einschalten automatisch die Betriebsart Demand und eine Impulsfrequenz von 60 P/min (konfigurierbar).

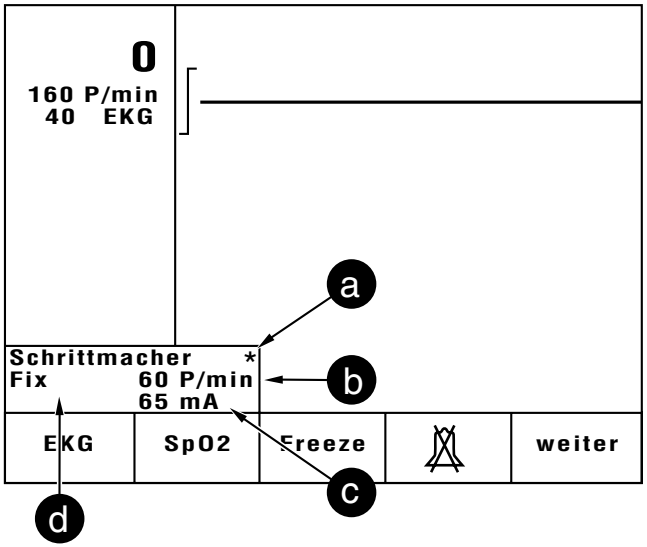

Bild 10-8. Anzeige bei eingeschaltetem Schrittmacher

a Sternsymbol, blinkt bei jedem abgegebenen Schrittmacherimpuls

b Schrittmacherimpulsfrequenz

c Schrittmacherimpulsstrom

d Betriebsart

☞ ***Die Schrittmacherimpulsfrequenz, die das Gerät beim Einschalten automatisch wählt, ist konfigurierbar.***

* Drücken Sie die Taste Dem Fix 3 s lang, um den Schrittmacher auf die Betriebsart **Fix** umzuschalten („Fix“ erscheint bei **d**, Bild 10-8).

Das Sternsymbol (**a**, Bild 10-8) blinkt mit jedem **abgegebenen** Stimulationsimpuls.

* Stellen Sie die gewünschte Impulsfrequenz mit den Tasten + P/min und P/min - ein.

* Erhöhen Sie mit Taste + mA den Impulsstrom langsam, bis das Herz sicher auf die Stimulation antwortet.

* Überwachen Sie zur Kontrolle das EKG am Bildschirm.

* Erhöhen Sie den Strom um 5 mA, um eine sichere Stimulation zu gewährleisten.

* Nach beendeter Therapie müssen Sie **zuerst den Schrittmacher ausschalten, bevor Sie die Elektroden vorsichtig abziehen**.
(Zum Ausschalten des Schrittmachers müssen Sie die Taste ⏻ mindestens 2 s lang drücken (dadurch soll ein versehentliches Ausschalten verhindert werden). Der **CardioServ** kann aus diesem Grund bei eingeschaltetem Schrittmacher nicht ausgeschaltet werden.)

11. Konfigurieren der Geräteeinstellungen

In diesem Abschnitt lesen Sie, welche Geräteeinstellungen Sie nach Ihren Wünschen verändern können.

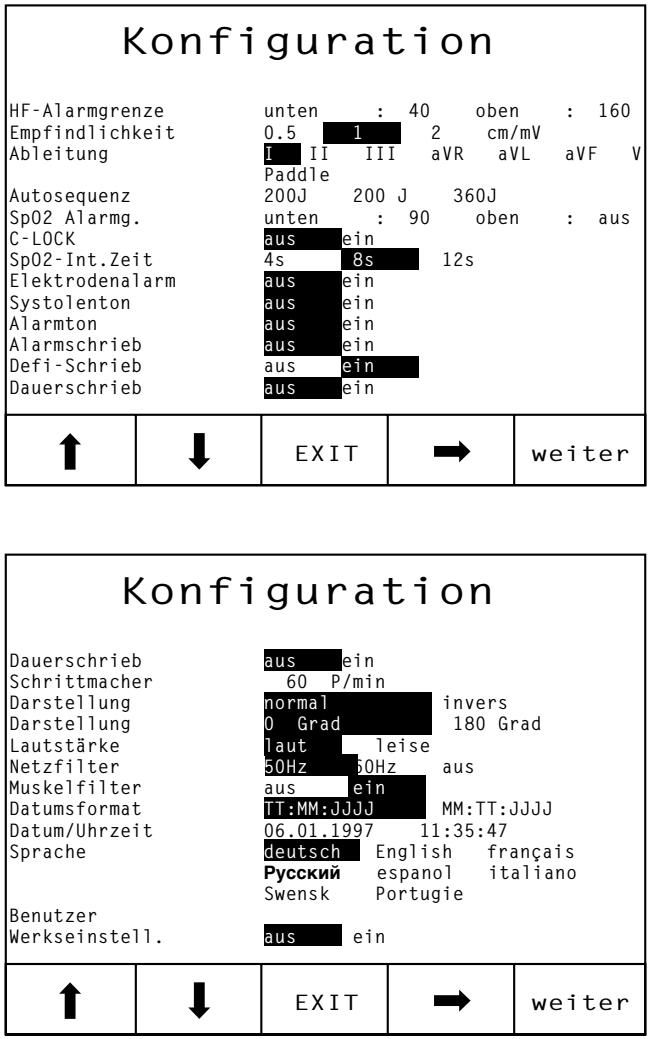

Bild 11-1. Konfigurationsbild

Unter Konfigurieren versteht man das dauerhafte Verändern von Geräteeinstellungen, d.h. diese Veränderungen bleiben auch bei ausgeschaltetem Gerät gespeichert und stellen sich beim Einschalten automatisch wieder ein.

* Die Konfiguration rufen Sie durch gleichzeitiges Drükken der Tasten **F1** und **F5** auf.

Es erscheint die erste Seite des Konfigurationsbildes (Bild 11-1).

Mit dem Markierungsbalken (Cursor) wählt man die Größe an, die verändert werden soll. Der Balken läßt sich mit den Pfeiltasten **F1**, **F2** (auf/ab) und **F4** (nach rechts) an die zu verändernde Größe bewegen. Das Verändern der Geräteeinstellung wird ebenfalls mit den Funktionstasten **F1**...**F5** vorgenommen (Bild 11-2). Die Tasten verändern je nach den Erfordernissen ihre Funktion und Beschriftung.

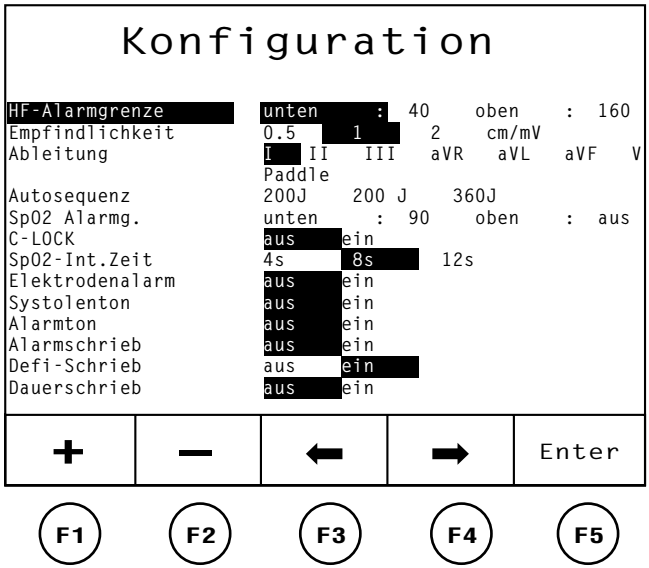

Bild 11-2. Konfigurationsbild

Mit der Taste **F5** [weiter] rufen Sie die nächste Seite auf.

Mit der Taste **F3** [EXIT] verlassen Sie die Konfiguration und speichern die Veränderungen, die Sie vorgenommen haben.

Mit der Taste **F5** [Enter] bestätigen Sie die Eingaben im Untermenü und kommen zurück ins Hauptmenü der Konfiguration.

☞ ***Die Einstellungen werden nur übernommen, wenn Sie die Konfiguration über Taste F3 [EXIT] verlassen.***

Während der Konfiguration erfolgt keine EKG-Überwachung.
Warnung

☞ ***Die Konfiguration kann nicht aufgerufen werden, wenn Defibrillationsenergie gespeichert oder der Schrittmacher eingeschaltet ist.***

Durch das Aufrufen des Konfigurationsbildes werden die temporären Einstellungen durch die konfigurierten Voreinstellungen ersetzt (Grenzwerte, Ableitung usw.)
Vorsicht

HF-Alarmgrenze

Die hier eingestellten Grenzwerte für die HF-Überwachung wählt das Gerät automatisch beim Einschalten.

* Bewegen Sie den Cursor nach rechts (**F4**).
* Stellen Sie den unteren Grenzwert mit **F1** oder **F2** ein (Bild 11-2). (Halten Sie die Taste gedrückt, laufen die Zahlen schneller durch.) Gehen Sie über den Einstellbereich hinaus, können Sie den Grenzwert ausschalten.
* Bewegen Sie den Cursor mit **F4** an den oberen Grenzwert und stellen Sie diesen auf die gleiche Weise ein.
* Bestätigen Sie mit **F5**.

Empfindlichkeit

Die hier eingestellte Empfindlichkeit wählt das Gerät automatisch beim Einschalten. Sie können zwischen 0,5; 1 und 2 cm/mV wählen.

* Bewegen Sie den Cursor mit **F4** nach rechts.
* Stellen Sie den Cursor mit **F3** oder **F4** auf den gewünschten Wert und bestätigen Sie mit **F5**.

Ableitung

Hier wählen Sie die Ableitung, die beim Einschalten automatisch erscheint.

* Bewegen Sie den Cursor mit **F4** nach rechts.

* Stellen Sie den Cursor mit **F3** oder **F4** auf die gewünschte Ableitung und bestätigen Sie mit **F5**.

Autosequenz

Hiermit legen Sie fest, welche Defibrillationsenergie jeweils für den 1., 2. und jeden weiteren Defibrillationsimpuls gespeichert wird (Werkseinstellung 200 J, 200 J, 360 J).

Sie können die Energie für jeden Impuls individuell festlegen. Mögliche Energiestufen sind 150 J, 200 J, 300 J, 360 J.

Sobald Sie einen Wert mit dem Cursor anwählen, können Sie ihn mit **F1** vergrößern und mit **F2** verringern.

SpO_2-Alarmg.

Die hier eingestellten Grenzwerte für die SpO_2-Überwachung wählt das Gerät automatisch beim Einschalten.

C-Lock

Hiermit wählen Sie, ob die C-Lock EKG-Synchronisation beim Einschalten des Gerätes ein- oder ausgeschaltet ist.

SpO_2-Int. Zeit

Die hier eingestellte Integrationszeit wählt das Gerät automatisch beim Einschalten. Die Integrationszeit 12 s sollte nur in Ausnahmefällen gewählt werden.

Elektrodenalarm

Hier können Sie wählen, ob auf eine abgefallene Elektrode auch akustisch hingewiesen wird (nach 30 s) oder nicht.

Systolenton

Hier wählen Sie, ob beim Einschalten der Systolenton ein- oder ausgeschaltet sein soll.

Alarmton

Hier wählen Sie, ob beim Einschalten der Alarmton ein- oder ausgeschaltet sein soll.

Alarmschrieb

Soll der Alarmschreiber im Alarmfall (Überschreiten der HF-Grenzen) automatisch starten oder nicht?

Defi-Schrieb

Soll der Alarmschreiber beim Auslösen des Defibrillationsimpulses automatisch starten oder nicht?

Dauerschrieb

Bei ausgeschaltetem Dauerschrieb stoppt das Gerät die Registrierung automatisch nach 16 s. Bei eingeschaltetem Dauerschrieb muß die Registrierung manuell wieder gestoppt werden.

Schrittmacher

Welche Impulsfrequenz soll das Gerät beim Einschalten automatisch wählen?

Darstellung

Wünschen Sie die Darstellung normal (schwarz auf weiß) oder invers (weiß auf schwarz)?

Wünschen Sie die Darstellung normal oder um 180 Grad gedreht (z.B. für Fahrzeughalterung)?

Lautstärke

Zum Einstellen der Lautstärke aller Hinweis- und Alarmtöne.

Netzfilter

Zum Ausfiltern von Wechselstromstörungen. Hier wählen Sie, ob beim Einschalten des Gerätes das Filter auf 50 Hz (Europa), 60 Hz (USA) oder ausgeschaltet ist.

Muskelfilter

Zum Ausfiltern von Bewegungsartefakten und Muskelaktionsspannungen (35 Hz).

Datumsformat

Tag, Monat, Jahr (Europa) oder

Monat, Tag, Jahr (USA)

Elektrodenalarm

Alarmierung durch Alarmton bei Elektrodenalarm nach 30 s oder nicht.

Datum / Uhrzeit

Zum Einstellen von Datum und Uhrzeit.

* Bewegen Sie den Cursor mit **F4** nach rechts (Tag).
* Geben Sie den Tag mit **F1** und **F2** ein.
* Bewegen Sie den Cursor mit **F4** nach rechts (Monat).
* Geben Sie den Monat mit **F1** und **F2** ein.
* Wiederholen Sie den Vorgang für Jahr, Stunde, Minute, Sekunde.
* Bestätigen Sie mit **F5**.

☞ ***Bei Geräten ohne Optionen fehlen die entsprechenden Konfigurationspunkte.***

Sprache

Zum Auswählen der Sprache.

* Bewegen Sie den Cursor mit **F4** nach rechts.

* Wählen Sie mit **F3** und **F4** die gewünschte Sprache aus.

* Bestätigen Sie mit **F5**.

Benutzer

Zum Eingeben eines Textes oder Namens. Dieser wird dann auf dem Rand des Registrierstreifens mit ausgedruckt.

* Bewegen Sie den Cursor mit **F4** nach rechts.

Sie können jetzt mit **F1** oder **F2** aus einem Zahlen-, Zeichen- und Buchstabensatz den 1. Buchstaben (oder das erste Zeichen) des Namens auswählen (mit **F1** läuft die Reihe vorwärts, mit **F2** rückwärts). Mit **F4** bewegen Sie den Cursor eine Stelle weiter und suchen so den 2. Buchstaben aus, usw. Das erste Zeichen ist ein Leerzeichen.

* Bestätigen Sie mit **F5**.

Werkseinstellung

Hiermit können Sie die Werkseinstellung wieder herstellen.

☞ ***Mit dem Wiederherstellen der Werkseinstellung wird gleichzeit die Benutzerinformation gelöscht.***

12. Fehlermeldungen und Hinweise

In diesem Abschnitt lesen Sie

- **welche Fehlermeldungen und Hinweise das Gerät nach dem Einschalt-Selbsttest ausgeben kann**
- **welche Fehlermeldungen und Hinweise das Gerät während des Betriebes ausgeben kann**
- **was die Meldungen im einzelnen bedeuten und wie die Fehler behoben werden können**

Fehlermeldungen beim Einschalt-Selbsttest

Meldung	Auswirkung	Erläuterung	Abhilfe
Fehler im RAM	Gerät defekt, Gerät kann nicht betrieben werden		Kundendienst benachrichtigen
Fehler im ROM	Gerät defekt, Gerät kann nicht betrieben werden		Kundendienst benachrichtigen
Fehler im Display-RAM, Taste betätigen	Gerät nur für den Notfall eingeschränkt einsetzbar, Defibrillation möglich	Display-Anzeige fehlerhaft, evtl. nicht oder schlecht lesbar	Eine der Funktionstasten (7) drücken, Kundendienst benachrichtigen
Fehler im Permanentspeicher, Taste betätigen	Gerät nur für den Notfall eingeschränkt einsetzbar, Defibrillation möglich	Anwender-Konfiguration fehlerhaft (z.B. eigene Konfiguration nicht speicherbar)	Eine der Funktionstasten (7) drücken, Kundendienst benachrichtigen
Fehler in Zeitbasis, Taste betätigen	Gerät nur für den Notfall eingeschränkt einsetzbar, Defibrillation möglich	Alle zeitbezogenen Daten (z.B. Herzfrequenz) können fehlerhaft sein	Eine der Funktionstasten (7) drücken, Uhrzeit neu einstellen; bleibt Fehler bestehen, Kundendienst benachrichtigen
Discharge-Taste betätigt, Taste betätigen	entweder Taste (**2**) und/ oder (**8**) beim Einschalten gedrückt oder Taste(n) defekt; bei defekter Taste Defibrillation nicht möglich, Monitor-Funktion möglich		Eine der Funktionstasten (7) drücken, Gerät ausschalten, Tasten (**2**) und (**8**) **nicht** drücken und Gerät nochmal einschalten. Bei erneuter Fehlermeldung, Kundendienst benachrichtigen
Charge-Taste betätigt, Taste betätigen (siehe oben „Discharge-Taste“)	(siehe oben „Discharge-Taste“)	(siehe oben „Discharge-Taste“)	(siehe oben „Discharge-Taste“)
Energieladung defekt, Taste betätigen	Gespeicherte Energie stimmt nicht mit eingestellter überein, Defibrillation für den Notfall möglich	Fehler trat bei letzter Anwendung auf (vor Ausschalten) und wurde gespeichert	Eine der Funktionstasten (7) drücken, Testentladung durchführen, Gerät aus- und wieder einschalten. Bei erneuter Fehlermeldung, Kundendienst benachrichtigen.

Meldungen / Fehler während des Betriebs

Meldung	Erläuterung	Abhilfe
Batterie laden	Batterie fast leer	Gerät an Netz anschließen
HF zu hoch	Alarm; oberer Grenzwert überschritten	
HF zu niedrig	Alarm; unterer Grenzwert überschritten	
Elektrode Fehler	Hoher Übergangswiderstand bei EKG- bzw. Defi-Elektrode	Elektroden korrekt anlegen
Defi geladen	Defibrillationsenergie steht für 30 s bereit	
Drehschalter	Energiewahlschalter steht evtl. zwischen zwei Energiestufen. Defibrillation nicht möglich	Energiewahlschalter exakt auf Energiestufe stellen. Bei erneuter Meldung Kundendienst benachrichtigen
Zu viel Energie	Energiewahl bei internen Paddles über 50 J, gespeicherte Energie größer als eingestellte, Defibrillation möglich	Energiewahlschalter zurückstellen (interne Paddles) bzw. Testentladung durchführen, bei erneuter Meldung Kundendienst benachrichtigen
Zu wenig Energie	Gespeicherte Energie kleiner als eingestellte, Defibrillation möglich	Testentladung durchführen, bei erneuter Meldung Kundendienst benachrichtigen
Elektrode defekt	Defi-Elektrode bzw. Elektroden-überwachung defekt, Defi-Elektroden bei eingeschaltetem Gerät gewechselt, Defibrillation nicht möglich	Gerät aus- und einschalten (Defi-Elektroden nur bei ausgeschaltetem Gerät wechseln), bei erneuter Meldung Kundendienst benachrichtigen
Gerät arbeitet nicht einwandfrei	Software-Störung	Gerät aus- und einschalten
Schrittmacher-Elektroden prüfen	Zu hohe Netzspannungsstörung	50/60-Hz-Filter einschalten Elektroden korrekt anlegen
Grüne LED leuchtet bei Netzbetrieb nicht	Netzteil defekt	Kundendienst benachrichtigen
Gelbe LED leuchtet bei Netzbetrieb nicht	Batterie oder Netzteil defekt	Kundendienst benachrichtigen

Für Ihre Notizen

13. Reinigung und Wartung

In diesem Abschnitt lesen Sie

- **wie Sie Gerät und Elektroden reinigen und desinfizieren**
- **wie Sie die internen Elektroden sterilisieren**
- **wie Sie die Saugelektroden reinigen und desinfizieren**
- **wie Sie das Gerät warten**

13.1 Reinigen, Desinfizieren und Sterilisieren

Gefahr

Bevor Sie mit dem Reinigen des Gerätes beginnen, ziehen Sie unbedingt den Netzstecker. Vor dem Manipulieren an den Kontaktflächen der Defibrillationselektroden müssen Sie unbedingt darauf achten, daß das Gerät ausgeschaltet ist und während des Reinigens nicht versehentlich eingeschaltet wird. Lebensgefahr! Nehmen Sie sicherheitshalber die Batterie heraus und trennen Sie zum Reinigen die Defibrillationselektroden vom Gerät.

Gerät und Defibrillationselektroden

* Entsorgen Sie alle Einmal-Elektroden sofort nach der Anwendung, um ein versehentliches Wiederverwenden zu vermeiden.

* Die externen Defibrillationselektroden sowie deren Zuleitung reiben Sie zum Reinigen und Desinfizieren mit einem in Reinigungslösung getränkten Gaze-Läppchen ab. Vor der Wiederverwendung müssen die Elektroden jedoch wieder absolut trocken sein.

* Ebenso reiben Sie die Geräteoberfläche mit einem mit Reinigungslösung angefeuchteten Tuch ab. Es darf keinesfalls Flüssigkeit in das Gerät eindringen.

Als Reinigungslösungen eignen sich alkoholhaltige (bis 70 %), in Kliniken gebräuchliche Reinigungs- und Desinfektionslösungen.

Vorsicht

Die Elektroden für interne Defibrillation dürfen nicht mit Heißluft sterilisiert werden.

* Die internen Defibrillationselektroden werden ebenso gereinigt. Zum Sterilisieren der Elektroden samt Anschlußleitungen empfehlen wir die Niedertemperatur-Plasma-Sterilisation. Darüber hinaus können Sie mit Äthylenoxid, Dampf (134 °C) oder ionisierenden Strahlen sterilisiert werden. Achten Sie darauf, daß die internen Defibrillationselektroden vor jeder Anwendung sterilisiert werden!

Vorsicht

Trennen Sie zum Sterilisieren der Elektroden für die interne Defibrillation die Leitung von den Elektroden (Pfeil, Bild 13-2).

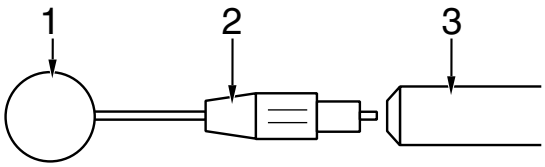

Bild 13-1. Einsetzen der Kontaktlöffel

☞ ***Nach Lösen der Kontermutter können Sie jederzeit die Stellung des Kontaktlöffels zum Griff verändern.***

Die Kontaktlöffel setzen Sie wie folgt ein:

* Schrauben Sie die Kontermutter (**2**, Bild 13-1) gegen die Elektrode bis zum Anschlag.

* Schrauben Sie den Kontaktlöffel (**1**) bis zum Anschlag ein und drehen ihn in die gewünschte Stellung zurück.

* Arretieren Sie nun den Kontaktlöffel, indem Sie die Kontermutter (**2**) gegen den Griff (**3**) sicher festziehen.

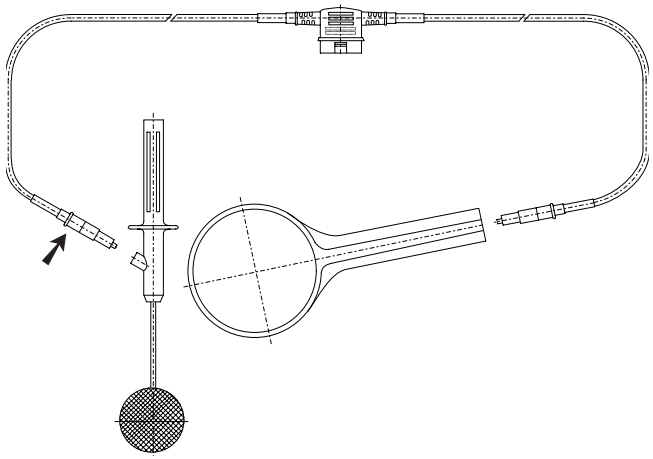

Bild 13-2. Gegenelektrode für interne Defibrillation

Externe Gegenelektrode für interne Defibrillation

* Vor dem Reinigen und Sterilisieren lösen Sie die Elektrode von der Anschlußleitung (Bild 13-2).

* Zum Reinigen reiben Sie die Elektrode mit Seifenwasser ab, zum Desinfizieren mit Desinfektionsmittel. Tauchen Sie die Elektrode keinesfalls in die Flüssigkeit!

* Zum Sterilisieren empfehlen wir die Niedertemperatur-Plasma-Sterilisation. Außerdem ist die Sterilisation mit Äthylenoxid oder mit ionisierenden Strahlen möglich. (Häufiges Gassterilisieren mit Äthylenoxid beeinträchtigt die Lebensdauer der Kunststoffe!) Die Sterilisation mit Dampf oder Heißluft ist **nicht** zulässig.

Wechseln der Defibrillations-Elektrodenleitung

* Schalten Sie den **CardioServ** aus.

* Trennen Sie die Steckverbindung (nur am Stecker und nicht an der Leitung ziehen).

* Beim Einstecken darauf achten, daß der Stecker hörbar einrastet. (Der Stecker läßt sich nur in einer Lage einstecken; achten Sie auf die abgeschrägten Kanten am Stecker.)

Reinigen und Desinfizieren von Saugelektroden

Festhaftende Verunreinigungen nicht mit scharfen Metallgegenständen beseitigen. Sie zerstören dadurch die Silber-Silberchlorid-Schicht. Beseitigen Sie solche Verunreinigungen mit einem handelsüblichen Glasfaser-Radierstift.

* Reinigen Sie die Elektrode mit Wasser und Detergens. Bei starken Verunreinigungen nehmen Sie eine Zahnbürste zu Hilfe.

* Es können auch alle handelsüblichen Instrumente-Reinigungsmittel verwendet werden (in der vom Hersteller angegebenen Konzentration). Verwenden Sie keine Metallgefäße und achten Sie darauf, daß Anschlußstecker und Metallbuchsen außerhalb der Lösung bleiben.

* Zur Desinfektion können die Elektroden mit Alkohol (70%) abgewischt werden (Wischdesinfektion).

13.2 Wartung

Prüfung vor jeder Anwendung

* Führen Sie vor jeder Anwendung eine Sichtkontrolle des Gerätes, der Leitungen und der Elektroden durch.

* Führen Sie ebenso eine Funktionskontrolle entsprechend Abschnitt 3. „Inbetriebnahme“ durch.

Stellen Sie Schäden oder Funktionsstörungen fest, so daß die Sicherheit von Patient und Bedienendem nicht mehr gewährleistet ist, dürfen Sie das Gerät erst wieder nach der Instandsetzung in Betrieb nehmen.

Regelmäßige Kontrollen

CardioServ Defibrillatoren sind lebensrettende und -erhaltende Notfallgeräte, die jederzeit und unter allen Umständen einsatzbereit sein müssen. Dies gilt natürlich auch für den netzunabhängigen Batteriebetrieb.

Monatlich

* Sichtkontrolle des Gerätes und des Zubehörs

* Funktionskontrolle entsprechend Abschnitt 3. „Inbetriebnahme“

Batteriepflege

Wiederaufladbare Batterien bedürfen einer besonderen Pflege und ständiger Kontrolle, um ihre Funktion für den Notfall sicherzustellen. Batterien dieser Art haben eine beachtliche Selbstentladung, d.h. sie verlieren ihre Ladung auch im ausgeschalteten Gerät.

Werden Batterien immer nur teilweise entladen, kann ein sogenannter „Memory-Effekt“ auftreten, der die Kapazität der Batterie drastisch reduziert.
Durch regelmäßige Batteriepflege wird dieser Effekt nahezu vermieden. Hat sich die Kapazität einer relativ neuen Batterie stark verringert, kann die Kapazität durch mehrmaliges Laden und Entladen wieder erhöht werden.

Eine gute Batteriepflege ist bei Nickel-Cadmium-Batterien sehr wichtig und erhöht die Verfügbarkeit der Batterien deutlich. Diese Batteriepflege muß von qualifiziertem Personal regelmäßig (Empfehlung: monatlich) durchgeführt werden.

Der Benutzer muß selbst entscheiden, ob er auf eine regelmäßige Batteriepflege verzichtet und somit eine kürzere Lebensdauer und damit einen häufigeren Austausch der Batterien akzeptiert.

☞ ***Zur optimalen Pflege der Batterien empfehlen wir unsere Lade- und Pflegestation „Akku-Service-Unit“ (Bild 3-5). Mit ihr erhöhen Sie die Lebensdauer der Batterien und stellen die optimale Einsatzbereitschaft sicher.***

Wenn Sie keine „Akku-Service-Unit“ haben, können Sie die Batteriepflege und -prüfung wie folgt durchführen (bei dieser Methode ist jedoch die ständige netzunabhängige Einsatzbereitschaft des **CardioServ** nicht sichergestellt):

1. Entladen Sie die vollgeladene Batterie im Monitor-Betrieb (Energiewahlschalter auf Stellung , kein SpO_2-Sensor angeschlossen) bis das Gerät abschaltet.
2. Messen Sie die Zeit, bis die Batterie leer ist. Liegt diese Zeit unter 1,8 h (1,2 h bei Version mit Schrittmacher oder SpO_2), ist die Batterie nicht richtig gepflegt oder zu alt. Tauschen Sie in diesem Fall die Batterie aus.
3. Laden Sie die Batterie wieder. Die Ladedauer beträgt 16 h.

Technische Kontrollen

Nur regelmäßig gewartete Geräte sind betriebssicher. Zur Erhaltung der Funktions- und Betriebssicherheit ist am **CardioServ** alle 12 Monate eine Technische Kontrolle durchzuführen.

Diese Kontrollen dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung, ihrer Kenntnisse und ihrer durch praktische Tätigkeit gewonnenen Erfahrungen solche Kontrollen ordnungsgemäß durchführen können und hinsichtlich dieser Kontrolltätigkeit keinen Weisungen unterliegen.

Diese Kontrollen können im Rahmen einer Service-Vereinbarung vom Marquette Hellige-Kundendienst übernommen werden, der auch gerne Auskunft über sonstige Möglichkeiten gibt. Im einzelnen sind dabei durchzuführen:

* Gerät und Zubehör auf funktionsbeeinträchtigende mechanische Schäden durch Augenschein kontrollieren.
* Sicherheitsrelevante Aufschriften auf Lesbarkeit kontrollieren.
* Funktionskontrolle nach Abschnitt 3. „Inbetriebnahme“ der Gebrauchsanweisung durchführen; Hard- und Softwarefunktionen durch Geräteselbsttest prüfen; Vorhandensein aller Segmente der Flüssigkristallanzeige prüfen.
* Ersatzableitstrom lt. VDE 0751, erstgemessene Werte, prüfen.
* Bei Defibrillatoren die in 50 Ohm abgegebene Energie messen.
* Bei Defibrillatoren und Schrittmachern Elektrodenleitung sorgfältig auf mechanische Beschädigungen, Kurzschlüsse und Unterbrechungen kontrollieren.
* Bei Defibrillatoren und Schrittmachern Batterien, die 3 Jahre und älter sind, vorbeugend ersetzen.
* Bei Defibrillatoren Warneinrichtung prüfen.

Schrittmacherkontrolle

Prüfen Sie den Schrittmacher mit einem handelsüblichen Schrittmachertester (z. B. Simulator CS300 von Marquette Hellige, Best.-Nr. 417983-001).

* Ist das Gerät nicht funktions- und /oder betriebssicher, so ist es instandzusetzen oder dem Betreiber ist die vom Gerät ausgehende Gefährdung mitzuteilen.

Ansonsten benötigt das Gerät keine Wartung.

14. Technische Beschreibung

Die Technische Beschreibung entspricht der Ausführung des Gerätes bei Drucklegung dieser Gebrauchsanweisung.

Betriebsarten

* unsynchronisiert (Defibrillation zu beliebigem Zeitpunkt)
* synchronisiert (Kardioversion)

Energiewahl

durch Vorwahl, digitale Anzeige der in 50 Ohm zu erwartenden Energie:

* Energie in Stufen einstellbar, Energiewerte als abgegebene Energie in 50 Ohm (bei interner Defibrillation auf 50 Joule begrenzt):

  2
  5
  7
  10
  20
  30
  50
  100
  150
  200
  300
  360 Joule

* mögliche Abweichung von den eingestellten Energiewerten kleiner als IEC-Toleranz (auch DIN und VDE)

Energiespeicherung

mit Kondensator, Ladung des Kondensators aus der eingebauten Batterie, aus dem 12-V-Bordnetz von Rettungsfahrzeugen oder aus dem Versorgungsnetz (95... 240 V; 49...65 Hz). Hinweis auf Ende der Kondensatorladung durch Summer:

* Dauer der Ladung des Speicherkondensators bei Energieeinstellung 360 J:
  – bei Netzbetrieb typisch 8 s
  – bei voll geladener Batterie typisch 8 s,
  – bei teilentladener Batterie typisch 10 s (max. 15 s),
  gemessen mindestens 5 min nach 15 Entladungen mit 360 J
  (bei 200 J typisch 4 s)

Defibrillationsimpuls

Kondensatorentladung über Induktivität (gedämpfter Serienschwingkreis), Impulsform näherungsweise Sinushalbwelle mit Abklingvorgang:

* Impulsdauer bei 50 Ohm Außenwiderstand etwa 4 ms, gemessen vom Impulsbeginn bis zum Schnittpunkt der Nullinie mit der Tangente im Wendepunkt der abfallenden Impulsflanke

* Verzögerung der Impulsabgabe bei synchronisiertem Betrieb etwa 40 ms nach Triggerung mit der R-Zacke

Entladekreis

Serienschwingkreis in Reihe mit dem Außenwiderstand (Patient):

* Kapazität 32 µF
* Induktivität 26 mH
* Verlustwiderstand 6,5 Ohm

Impulsausgang

isoliert, keine leitende Verbindung mit dem Gehäuse, leerlauf- und kurzschlußfest:

* Prüfspannung der Isolation 8 kV Gleichspannung, Typ CF nach IEC

Sicherheitsentladung

Entladung des Kondensators über internen Lastwiderstand:

* bei Nichtauslösen des Defibrillationsimpulses innerhalb 30 s nach der Aufladung
* bei Auslösen des Defibrillationsimpulses, aber unterbrochenem Entladekreis nach etwa 0,2 s
* bei Zurückschalten des Energiewählers während oder nach der Aufladung sofort
* Bei Nichterreichen der eingestellten Energie nach 32 s
* bei technischen Störungen

Testeinrichtung

* Batterieladung mit Kontrollampe
* Defibrillatortest durch Entladung der gespeicherten Energie in den eingebauten 50-Ohm-Lastwiderstand; 3stellige Anzeige der abgegebenen Energie:
* Warnanzeige auf der LCD bei unterbrochenem Entladekreis (z.B. Abfall der Defibrillationselektrode)
* automatischer Gerätetest beim Einschalten des Gerätes mit Fehler-Anzeige

Synchronisation

mit dem beliebig gepolten EKG-Signal des Patienten:

* Mindestamplitude des EKG-Signals für sichere Triggerung etwa 0,50 mV bei 80 ms QRS-Dauer

EKG-Signaleingang über Defibrillationselektroden

EKG-Signalabnahme über Defi-Elektroden, Darstellung des EKG auf LCD; automatische Umschaltung auf EKG-Elektroden bei angeschlossener Patientenleitung; Kardioversion über EKG-Patientenleitung und über Defi-Elektroden; Differenzeingang:, isoliert, Klasse CF laut IEC, mit Überspannungsschutz:

* Eingangsspannungsdynamik ± 4 mV
* Eingangsimpedanz > 1,5 MOhm
* max. Polarisationsspannung ± 1 V
* Frequenzgang 2,2 Hz...20 Hz (-3 dB)
* Gleichtaktunterdrückung > 80 dB
* Patientenableitstrom: im Normalfall < 10 µA; beim 1. Fehler < 50 µA
* Erkennung von Paceimpulsen
  – Impulsdauer d_p > ca. 0,1 ms. < 2.0 ms
  – Pace-Markierung vorzeichenunabhängig
  – Impulsamplitude a_p ± 20 ... ± 700 mV
  – Rückstromimpuls a_0 ± 1 mV
  – Zeitkonstante t_0 = 25 ... 100 ms

EKG-Signaleingang über Patientenleitung

Über EKG-Elektroden, automatische Umschaltung auf EKG-Elektroden bei angeschlossener Patientenleitung; Kardioversion über EKG-Elektroden und über Defi-Elektroden; Differenzeingang, symmetrisch auf N-Anschluß bezogen, isoliert, Klasse CF laut IEC; 7 Standardableitungen über Ableitungswähler; Eingang mit Überspannungsschutz (defibrillationsgeschützt):

* Eingangsspannungsdynamik ± 4,4 mV für Recorder, ± 4 mV für Bildschirm
* Eingangsimpedanz > 2,5 MOhm bei 10 Hz
* Gleichtaktaussteuerbereich ± 3 V
* Differentielle Gleichspannungsverträglichkeit ± 1 V
* Gleichtaktunterdrückung (CMRR) RL nach N > 65 dB, N nach Masse > 110 dB
* QRS-Trigger (gemessen nach AAMI EC 13): Triggerschwelle 0,3 mV (bei QRS-Breite von 40…70 ms und zwischen 30 P/min und 250 P/min)
* Bandbreite 0,5 ... 100 Hz
* Patientenableitstrom: im Normalfall < 10 µA, im 1. Fehlerfall < 50 µA
* Erdableitströme: im Normalfall 0,5 mA, im 1. Fehlerfall 1 mA
* Spannungsfestigkeit gegen Schaltungsnull 4 kV
* Erkennung von Paceimpulsen
  – Impulsdauer d_p > ca. 0,1 ms. < 2.0 ms
  – Pace-Markierung vorzeichenunabhängig
  – Impulsamplitude a_p ± 20 ... ± 700 mV
  – Rückstromimpuls a_0 ± 1 mV
  – Zeitkonstante t_0 = 25 ... 100 ms

Signaldarstellung

Hinterleuchtetes LC-Display, 2-Kanal-Löschbalken-Darstellung, Kalibrierimpuls am linken Bildrand (bei EKG).

Alphanumerische Einblendung von Alarmmeldungen, Empfindlichkeit, Ableitung, „Systolenblinker“, Grenzwerte, Herzfrequenz, Energie und Beschriftung für die Funktionstasten.

Freeze-Funktion mit gleichzeitiger verkleinerter Darstellung des aktuellen EKG und ggf. Plethysmogramm.

Signaldarstellung Faktor 1,5 größer als auf dem Schrieb: bei einer Empfindlichkeit von 1cm / mV wird ein Signal von 1 mV auf dem Display 1,5 cm groß dargestellt.

* Löschbalkenvorschubgeschwindigkeit 25 mm/s
* Speicherzeit bei laufendem Bild 4,6 s
* Größe des Display 115 mm breit, 86 mm hoch
* Auflösung 320 x 240 Pixel (Pitch 0,36 x 0,36 mm)
* Bildschirmdarstellung 180° drehbar

Signalübertragung

Signaleingang –> Verstärkung –> Signalabtastung –> Analog-Digital-Umsetzung –> Digitalverarbeitung –> Bildschirm und Recorder

* Empfindlichkeit umschaltbar: $^1/_2$ – 1 – 2 cm/mV (1 mV Eingangssignal ergibt bei Maximaleinstellung (2 cm/mV) 2 cm Aufzeichnung am Schreiber und etwa 3 cm am Display), Amplitudenbegrenzung bei etwa ±2 cm am Schreiber und bei etwa ± 3 cm am Display
* Signalabtastfrequenz 1000 (bei 50 Hz Netzfrequenz), 1200 Hz (bei 60 Hz Netzfrequenz)

EKG-Signalausgang

* EKG-Ableitung, die auf dem Display dargestellt wird
* 1 V Ausgangssignal pro 1 mV Eingangssignal (bei 1 cm/mV)
* U_{max} ± 2 V
* Fehler über den gesamten Bereich < 3% (typisch)
* R_L min. 500 Ω
* Verzögerung < 150 ms (nicht zur genauen Triggerung geeignet)

9 = EKG
10 = Masse

Systolenkontrolle

* Einblendung eines Herzsymbols auf dem Display

* Systolenton (abschaltbar)

* Netzfilter 50 Hz (60 Hz), Interferenzelimination

* Muskelfilter,
  Tiefpaß mit f_{gr} = 27 Hz (bei 50 Hz Netzfrequenz)
  f_{gr} = 32 Hz (bei 60 Hz Netzfrequenz)
  Cutt off bei 83/100 Hz

Frequenzmessung

Ableitung von Triggerimpulsen aus dem beliebig gepolten EKG-Signal mit automatischer Anpassung der Triggerschwelle, Berechnung der mittleren Frequenz, Ergebnisspeicherung, dreistellige Anzeige auf dem Display, links daneben die Grenzwertanzeige:

* Meßbereich 15...300 Pulse/min

* Ziffernhöhe der Anzeige 7,5 mm

* Ziffernhöhe der Grenzwertanzeige 2,5 mm

* Mindestamplitude für sichere Triggerung > 0,25 mV für EKG-Signal mit 80 ms QRS-Dauer

Alarm-Management

elektronische Alarmauslösung

* bei Überschreitung der eingestellten Grenzwerte (mindestens 5 s lang): akustisches Signal ertönt (abschaltbar), Hinweis „HF Alarm“, Alarmregistrierung startet (konfigurierbar)

* wenn mindestens eine der angewählten Elektroden abfällt: akustisches Signal ertönt (nur mit Patientenleitung), Hinweis „Alarm, Elektrode“ erscheint auf dem Display

* Einstellbereich für die Grenzwerte aus, 15...300 P/min (nicht überdeckend)

* Ziffernhöhe der eingeblendeten Grenzwerte 2,5 mm

* Alarmlöschung und Alarmton-Abschaltung mit Tasten

* Einstellung der Grenzwerte mit Tasten (Softkeys)

Registrierung

Registrierung des mit Signalspeicher verzögerten EKG-Signals (16 s, davon 4 s Vorgeschichte) bei Alarmauslösung und alphanumerische Protokollierung auf dem Papierrand von:

– Herzfrequenz
– Ableitung
– Filter
– Datum
– Uhrzeit
– Papiergeschwindigkeit
– Ursache des Startes (Schock, Alarm, Manuell)
– angewählte Energie [J in 50 Ohm]
– abgegebene Energie [J in 50 Ohm]
– Synchronisierungs-Marke
– Benutzertext

Im Anschluß an den Kurvenschrieb wird ein Patientenblatt ausgedruckt (Name, Geburtsdatum, Bediener, Bemerkungen, Datum, Uhrzeit, Energie und Alarmgrenzen).

Direktschrift in rechtwinkligen Koordinaten nach dem Thermoverfahren (Schreibkamm mit elektronisch gesteuerten Heizelementen registriert auf thermosensitives Papier), Nullage in der Mitte der effektiven Schreibbreite für EKG-Kurve, fest eingestellt, Rasterausdruck, Rollenpapier, Papiervorschub durch elektronisch geregelten Gleichstrommotor, Vorschubdauer begrenzt:

* Anzahl der Registrierkanäle 2

* Papierbreite 55 mm

* Rollendurchmesser max. 60 mm (Rolle mit 40 m Marquette Hellige CONTRAST®)

* Auflösung Schreibkamm vertikal 6 Punkte/mm horizontal 24 Punkte/mm

* Papiergeschwindigkeit 25 mm/s ±5 %

* Vorschubdauer bei manuellem und automatischem Start 16 s (davon 4 s Vorgeschichte bei automatischem Start)

Um Verunreinigungen des Schreibkamms zu vermeiden, ist nur das Original-Registrierpapier Marquette Hellige CONTRAST zugelassen.

Memory

* Speicherung von 40 durch Defibrillation oder Alarm ausgelöste 16-s-EKGs mit je 4 s Vorgeschichte und vollständigem Datenblock

* Speicherung der letzten 80 Aktionen (z.B. Ein-Ausschalten, Alarme, Defibrillations-Energie) mit Datum und Uhrzeit

SpO_2

* Sättigung: 0…100% in 1-%-Schritten
* Frequenz: 0…250 P/min in 1-P/min-Schritten
* Grenzwert: aus, 15…100%
* Anzeige des Plethysmogramms
* C-Lock EKG-Synchronisation
* Integrationszeit: 4, 8 und 12 s
* Meßfehler: 70…100% ±2 Digits
  50…69% ±3 Digits
  Pulsanzeige 1,2% oder ±1 P/min

Schrittmacher

* Betriebsarten: Demand, Fix
* Impuls-Frequenz: 30…180 P/min, ±5%
* Impuls-Strom: 0…200 mA (bei 500 Ω), bis zu einer Spannung von 120 V, ±5%
* Impulsbreite: 40 ms, ab 150 P/min 20 ms
* Impulsform: Monophasischer Rechteckimpuls
* Refraktärzeit 100 ms

Stromversorgung

Stromversorgung aus dem Netz

* 95 V... 240 V (49 Hz...65 Hz)
* Stromaufnahme bei 230 V:
  Monitorbetrieb 160 mA,
  Laden des Speicherkondensators 750 mA
* Stromversorgung aus 12-V-Bordnetz
* Stromversorgung aus auswechselbarer Nickel-Cadmium-Batterie
* Nennspannung 12 V
* Nennkapazität 1,4 Ah
* Ladung der Batterie im Gerät
* Ladezeit nach Totalentladung etwa 16 h
* Betriebsdauer pro Batterieladung etwa 35 Defibrillationsimpulse mit je 360 Joule (in 50 Ohm) oder 2 h Monitorbetrieb (1,2 h mit Schrittmacher und SpO_2-Meßeinrichtung)

Betriebsbereitschaft

4 s incl. automatischem Selbsttest

Gebrauchslage

beliebig

Umgebungsbedingungen

Betrieb

unter folgenden, als normal geltenden Bedingungen:

* Temperatur zwischen 0 und +40 °C
* relative Luftfeuchte zwischen 30 und 95 %, ohne Kondensation
* Luftdruck zwischen 700 und 1060 hPa

Lagerung und Transport

* Temperatur zwischen -20 und +60 °C
* relative Luftfeuchte zwischen 10 und 95 %, ohne Kondensation
* Luftdruck zwischen 500 und 1060 hPa

Abmessungen

* Breite 432 mm
* Höhe 172 mm
* Tiefe 377 mm

Gewicht

* mit Batterie ca. 8 kg

marquette
HELLIGE
MEDICAL SYSTEMS

EG-Konformitätserklärung

Dokument Nr. 4-97

Marquette Hellige GmbH, Munzinger Straße 3, D-79111 Freiburg

Wir erklären hiermit, daß das Produkt

Defibrillator CardioServ, Produktstand Version 4.1,

mit den folgenden Richtlinien und Normen bzw. normativen Dokumenten übereinstimmt:

1. Richtlinie 93/42/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Medizinprodukte

2. EN 60601-1: 1990 / DIN VDE 0750 Teil 1/12.91 / IEC 601-1, 2. Ausgabe 1988
   DIN VDE 0750 Teil 201/08.85 / IEC 601-2-4: 1983
   E DIN IEC, 62 (Sec) 73: 1995-02 / IEC 62 (Secretariat) 73: 1994

3. EN 60601-1-2:1993 / IEC 601-1-2:1993
   EN 55011:1991 / CISPR 11:1990, modifiziert
   Grenzwerte der Gruppe 1, Klasse B

Die Übereinstimmung eines Baumusters des bezeichneten Produktes mit den "grundlegenden Anforderungen" gemäß Anhang I der Richtlinie 93/42/EWG wird bescheinigt durch die benannte Stelle

**VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut, Merianstraße 28, D-63069 Offenbach,
EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. 0004 MPG vom 14.12.1994.**

Das Medizinprodukt ist eingestuft in die Klasse IIb gemäß Anhang IX der Richtlinie 93/42/EWG, es trägt die Kennzeichnung

CE-0366

Das bezeichnete Produkt wurde unter Anwendung des Qualitätsmanagementsystems gemäß DIN EN ISO 9001, EN 46001 und Anhang II, Abschnitt 3.2 der Richtlinie 93/42/EWG über Medizinprodukte entwickelt, hergestellt und geprüft. Die Konformität des Qualitätsmanagementsystems wird bescheinigt durch:

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut

Freiburg, den 29.04.1997

Marquette Hellige GmbH

Dr. Matthias Weber, Geschäftsbereichsleiter
in Marketing & Entwicklung

Die technische Dokumentation wird
der Abteilung QA-Center aufbehahrt
(..\esv_41_d.doc

15. Lieferübersicht

Änderungen vorbehalten, bitte neueste Zubehörliste beachten.

101 117 01	Defibrillator **CardioServ** mit EKG-Monitor und Recorder
101 117 03	dto., jedoch zusätzlich mit Schrittmacher
101 117 04	dto., jedoch zusätzlich mit SpO_2-Meßeinrichtung
101 117 05	dto., jedoch zusätzlich mit SpO_2-Meßeinrichtung und Schrittmacher

Zubehör

227 446 31	Gebrauchsanweisung
227 017 17	Applikationsschrift „Elektrotherapie des Herzens“
241 056 01	Standardzubehörsatz (5adrige Leitung)
241 056 02	Standardzubehörsatz (3adrige Leitung)
931 098 68	Zubehörtasche für CardioServ
931 098 88	Gerätetasche
226 130 02	Registrierpapier, 55 mm breit, Rolle mit 40 m
919 062 00	Geräteanschlußleitung, Euro
303 440 30	Batterie 12 V, 1,4 Ah
202 307 01	Autohalterung mit Stromversorung
401855-107	Geräteanschlußleitung, CH
202 307 02	Wandhalterung mit Schnellverschluß, ohne Stromversorgung
205 106 01	externe Ladeeinheit (nur Verbindung mit entsprechend umgerüstetem Gerät)

EKG

223 400 11	Patienten-Stammleitung, 5adrig, 2,2 m lang, **dazu**
384 017 78	5adrige Elektrodenleitung (R, L, F, N, C), 0,7 m lang, mit Schutzwiderständen, Klammeranschluß, (Druckknopfkontakt)
223 404 25	Elektrodenleitung weiß (C), 1 m lang, mit 4-mm-Stecker
223 288 01	Patientenleitung, 3adrig, 2,2 m lang, mit Schutzwiderständen, Klammeranschluß (Druckknopfkontakt)
919 200 31	Einmal-Klebeelektrode, Silber-Silberchlorid, mit Gelfüllung, 20 mm Kontaktflächendurchmesser, Packung mit 200 Stück
217 144 01	Brustwand-Saugelektrode mit kleinem Saugball
217 320 01	Klebeelektrode für Kinder, mit Druckknopfanschluß
217 123 01	Packung Kleberinge (500 Stück) für Elektrode 217 320 01

217 321 01	Klebeelektrode für Erwachsene, mit Druckknopfanschluß
927 223 00	Packung Kleberinge (500 Stück) für Elektrode 217 321 01
217 083 05	Elektrodencreme, Packung mit 10 Tuben
217 083 18	Elektrodencreme, 250-ml-Flasche zum Nachfüllen
217 083 14	Elektrodencreme, 5-Liter-Kanister
930 115 82	Dosierpumpe, 30 ml

Defibrillieren

217 304 03	Defibrillationselektroden-Paar für externe Defibrillation mit Auslösetasten
303 439 96	Kontakteinsatz für Defibrillationselektrode (1 Stück)
303 439 95	Elektrodenaufsatz für Kinder, 1 Stück (externe Defibrillationselektrode)
217 308 01	Defibrillationselektroden-Paar für interne Defibrillation (ohne Kontaktlöffel) dazu
384 013 19	Kontaktlöffel, intern, 1 Paar, für Erwachsene
384 013 20	Kontaktlöffel, intern, 1 Paar, für Kinder
384 013 21	Kontaktlöffel, intern, 1 Paar, für Kleinkinder
217 329 01	Defibrillationselektrode anterior – posterior
919 202 94	Einmal-Defibrillations-Klebeelektrode (auch geeignet für Schrittmacher), rechteckig, für Erwachsene
919 202 95	dto., jedoch für Kinder
223 383 01	Anschlußleitung für Einmal-Defibrillations-Klebeelektroden 919 202 94/95
919 201 89	Einmal-Defibrillations-Klebeelektrode (rund) für Erwachsene (auch geeignet für Schrittmacher)
919 202 75	Einmal-Defibrillations-Klebeelektrode (rund) für Kinder (auch geeignet für Schrittmacher)
223 346 01	Adapterleitung für Einmal-Defibrillations-Klebeelektrode 919 201 89, 919 202 75
919 202 36	Externe Gegenelektrode für interne Defibrillation

SpO_2

303 443 58	Anschlußleitung für nachfolgende Sensoren (4 m lang)
701 240 21	Standard-Fingersensor für Erwachsene über 40 kg, wiederverwendbar, Typ DS-100 A
407705-005	Einmal-Nasensensor für Erwachsene über 50 kg, flexibel, Typ R-15, Packung mit 12 Stück
701 240 22	Einmalsensor für Kinder und Erwachsene (10 ... 50 kg), flexibel, Typ D-20, Packung mit 24 Stück
701 240 26	Einmalsensor für Kinder (1 ... 20 kg), flexibel, Typ I-20, Packung mit 24 Stück
701 240 27	Einmalsensor für Erwachsene > 30 kg, flexibel, Typ D-25, Packung mit 24 Stück
701 240 32	Einmalsensor für Neugeborene < 3 kg und für Erwachsene > 50 kg, Packung mit 24 Stück

Schrittmachen

919 202 94	Einmal-Defibrillations-Klebeelektrode (auch geeignet für Schrittmacher), rechteckig, für Erwachsene
919 202 95	dto., jedoch für Kinder
223 383 01	Anschlußleitung für Einmal-Defibrillations-Klebeelektroden 919 202 94, 919 202 95
919 201 89	Einmal-Defibrillations-Klebeelektrode (auch geeignet für Schrittmacher) für Erwachsene (Adapterleitung erforderlich)
919 202 75	dto., jedoch für Kinder
223 346 01	Adapterleitung für Einmal-Defibrillations-Klebeelektrode 919 201 89, 919 202 75

Stichwortverzeichnis

Ableitung 51
Abnehmen des EKG-Signals 41
Akku-Service-Unit 22
Alarm 54
  Quittieren 54
Alarmton 54, 90
  Aus- und einschalten 54
Allgemeine Hinweise 4
Anhalten der EKG-Kurve 53
Anlegen von Elektroden. *Siehe* Elektroden anlegen
Anschließen des Gerätes an das Bordnetz 22
Anwendungsregeln für Schrittmacher 78
Anzeige- und Bedienungselemente 15
Autohalterung 22
Autosequence 30, 40

Batterie
  Laden 22
  Pflege 101
  Wechseln 21
Batteriebetrieb 22

C-Lock EKG-Synchronisation 71, 74, 90
CE-Kennzeichnung 2

Datum 91
Defibrillations-Klebeelektroden 36
Defibrillieren
  Synchronisiert 39
  Unsynchronisiert 29
    Mit Defibrillations-Klebeelektroden 35
    Mit Standardelektroden 30
Demand 82
Desinfizieren 98
Display 25
Drehen 53, 91

EKG 41, 50
Elektroden anlegen
  Defibrillationselektroden 31, 36, 41, 44
  Einmal-Klebeelektroden 80
  EKG-Elektroden 50
Elektrodenkontrolle 54
Empfindlichkeit 52, 89
Entladekurve 7
Ereignisspeicher 61

Fehlermeldungen 93
Fix 85
Freeze 53
Funktionskontrolle 25

Gegenelektrode für interne Defibrillation 99
Geräteeinstellungen 24, 87
Gerätemeldungen 93
Grenzwerte 55, 89

Herzfrequenz überwachen 54
HF-Quelle auswählen 56

Inbetriebnahme 20
Integrationszeit 74, 90
Interne Defibrillationselektroden 35
Interne Entladung 27, 33, 45, 105

Kardioversion 39
Klebeelektroden 36
Konfigurieren. *Siehe* Geräteeinstellungen
Kurzanleitung
Darstellen des EKG 58
EKG-Überwachung 58
Kardioversion 48
Überwachen der Herzfrequenz 58
Unsynchronisiertes Defibrillieren 38
Verändern der Herzfrequenz-Grenzwerte 58

Lieferübersicht 113

Meldungen 93

Plethysmogramm 73, 75

Registrierbeispiel 34, 46, 60, 64, 75
Registrieren 63
Automatisch 65
Manuell 64
Registrierpapier einlegen 66
Reinigen 98

Sauerstoffsättigung. *Siehe* SpO_2
Schreiber. *Siehe* Registrieren
Schrittmachen 77
Schrittmacherkontrolle 102
Schrittmacherpatienten 57
Sicherheitsentladung, intern 27, 33, 45, 105
Sicherheitshinweise 8
Sicherheitshinweise Defibrillieren 12
Speicher 59
SpO_2 69
Grenzwerte einstellen 75, 90
Überwachung 73
Sprache 92
Standard-Defibrillationselektroden 30
Sterilisieren 98
Symbole am Gerät, Erläuterung 18
Synchronisierte Defibrillation. *Siehe* Defibrillieren
Systolenton 56

Technische Beschreibung 103
Technische Kontrollen 102
Testentladung 26
Textspeicher 60
Trendkurven 62
Trendspeicher 62

Überwachen der Herzfrequenz 54, 57
Überwachen der Sauerstoffsättigung 73
Uhrzeit 91
Unsynchronisiertes Defibrillieren. *Siehe* Defibrillieren

Verwendung und Funktion 5

Wartung 101

Zubehör 114